ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente......	Ingeniero VALENTIN BALBIN.
Secretario......	Ingeniero MARCIAL R. CANDIOTI.
Vocales........	D^{or} EDUARDO L. HOLMBERG.
	D^{or} ATANASIO QUIROGA.
	D. MAURICIO SCHWARZ.

TOMO XXVIII

Segundo semestre de 1889

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

—

1889

FISIOGRAFÍA Y METEOROLOGÍA

DE LOS

MARES DEL GLOBO

Por JUAN LLERENA

(Continuacion)

De buena gana citaríamos con todos sus detalles la visita de Hæckel á un templo boudista que se alza sobre una elevacion boscosa, más arriba de Kudawela y que es el teatro de un constante peregrinaje. Había sido originariamente formado de una gruta natural, componiendose el respaldo del templo de la roca desnuda, en la cual ha sido esculpida la figura colosal de Budha, que se encuentra invariablemente en todos los templos boudhistas. Igualmente invariable es la *Dagoba* adjunta, especie de cúpula en forma de campana, sin la menor ventana, conteniendo una reliquia de Gotama. El tamaño de las dagobas varía desde las dimensiones de una gran campana de iglesia, hasta la circunferencia de la cúpula de San Pedro en Roma. Cerca de la dagoba, se halla generalmente una gran *bogaha*, ó higuera sagrada, *Ficus religiosa*. Estos árboles de Boudha, con sus troncos venerables, sus raíces fantásticas y su colosal copadura de follaje, forman un rasgo prominente del pintoresco conjunto que caracteriza los templos budhistas; sus hojas, que son en forma de corazon, con largos pedúnculos, susurran trémulas á la menor brisa, como las hojas del álamo comun.

Si se nos pregunta qué es Boudha y el Boudhismo, diremos que es el cristianismo de Asia, más antiguo que nuestro cristianismo, como debía ser para pueblos más viejos que los nuestros; y el cual por su gran Lama, y por sus frailes ó bonzos, se parece más al catolicismo, que al protestantismo. El boudhismo tiene tantos sectarios ó más que el catolicismo, calculándose que él cuenta en Asia más de 400 millones de sectarios. El boudhismo se halla muy estendido como hemos visto, en Ceylan, en el Panjab ó Hindo Superior, en el Tibet, en Tartaria, en China, en Siam, en Cochinchina, en el Japon, en las Islas de la Sonda, etc. Su fundador es Gotama, ó Zakia Mouni, que tal vez fué contemporáneo de Moisés, si es que no vivió en una época anterior. El boudhismo no es otra cosa que el brahamanismo reformado, esto es, su evangelizacion, como el cristianismo es la evangelizacion del judaismo. Es decir que el boudhismo borró las odiosas divisiones de castas y ridículos ayunos y prohibiciones del brahamanismo. Desembarazado de observancias pueriles y de preocupaciones bárbaras, los boudhistas admiten el uso de la carne de toda clase de animales, y

restituyen al hombre su dignidad humillada por las castas privilegiadas del brahamanismo.

Algunos escritores han asegurado que el boudhismo era una religion sin Dios. Este es un error y proviene de que Boudha, siendo un reformador, y no un revelador de la divinidad, que es Siva, la misma de los brahmines, la supone ya una cosa conocida de sus lectores, en sus escritos y prédicas. En estos Boudha no habla sinó de moral, y tiene el buen gusto de no hacer intervenir á cada paso á la divinidad en su doctrina. Entre judíos, cristianos y mahometanos, la intervencion divina es constante. Entre los pueblos de la India, Dios, sus encarnaciones ó sus enviados se muestran tambien á menudo. Este es un estribillo cómodo y teatral de exegesis. Pero el boudhismo desde muy antiguo, realizó un progreso notable sobre todas esas religiones. El habla de los sentimientos, de la conducta que deben observar los hombres, sin darles otro apoyo, ni otro juez que su conciencia, y una moral elevada que no puede provenir sinó de un ser supremo y bienhechor. Generalmente las religiones, tanto antiguas como modernas, no son la encarnacion de la moral, como algunos necios lo aceptan. Generalmente las religiones son la encarnacion de la hipocresía y de la esplotacion, á veces las más funesta, de la credulidad humana. El boudhismo no es esto, ó no fué esta por lo menos la intencion de su fundador. Pero ni su moral, ni sus principios son mejores ó más aceptables que las otras religiones.

El boudhismo, sin embargo, tiene algunas cosas que son buenas; él proclama por lo menos dos cosas que son buenas, á saber: la unidad de Dios, y la unidad del género humano. A esto se puede añadir otra tercer cosa buena, como ser la abolicion de las castas privilegiadas y de las restricciones y limitaciones alimenticias. Mas á parte de ahí, ya nos hundimos en el absurdo, encaminándose al *nirwana*, esto es, la abstraccion, el acetismo que conduce á una refundicion en la divinidad. Todo esto como se ve, es pura divagacion y dañoso socialmente. Porque la actividad tiene objetos más nobles de que ocuparse, y superiores á la vida contemplativa y haragana, que al fin degenera en el vicio; como la religion de los boudhistas que degeneró en el Lamismo, un género de supersticion más funesta que el mismo brahamanismo. Su principio religioso es: que el alma es un cautivo esclavizado por los sentidos. Segun ellos, el alma para obtener la libertad, debe adherirse á lo inmaterial, á lo absoluto, haciéndose insensible á toda seduccion y á todo placer. El boudhismo admite una revelacion divina de la razon primordial, y no admite en la creacion sinó

la inteligencia degenerada, pero eterna en su esencia. Todo puede reasumirse diciendo: que en la religion de Brahama el Oriente no aspira sinó á encarnar su Dios en todas las cosas: que en la religion de Boudha, él no aspira sinó á distinguirlo, á eliminarlo de todo; enemigo de lo real, insaciable de espiritualismo, de privaciones, de abnegacion, el budhista se abisma en la vida contemplativa, para justificarse de las manchas de la vida real.

Y en efecto, para esas generaciones haraganas de Oriente, la vida pasada en el ocio, la prostitucion y el placer, es una verdadera mancha. Pero el error del boudhismo está en haber admitido la contemplacion como espiacion ó remedio: la espiacion y el remedio no está en ese lado, está en un rumbo opuesto. Está en dar un objeto noble y sublime á la actividad humana. Tal es el trabajo noble y grande, como lo practican las naciones civilizadas de Europa; trabajo que es benéfico á Dios, á la humanidad, á la familia y á la patria ó propiedad: porque la patria, es la propiedad. Entre tanto, ese espiritualismo Budhista, análogo á los «ejercicios espirituales católicos», no puede mirarse sinó como un último esfuerzo del hombre esclavo de Oriente, para escapar á la realidad. Así, de él no puede resultar otra cosa que una moralidad negativa, y una sociedad siempre ocupada de su propio suicidio. En efecto, desde que este dogma exije la abolicion de toda personalidad privada ó colectiva, esta creencia en lo sobrenatural, esta fé en cosas que no están en este mundo, conduce desde luego á la reprobacion de las ideas de nacion, de pueblo, de estado, de gobierno civil; todo viene á desaparecer y á abismarse en el desprendimiento egoista é inmoral de la vida cenobítica, que es insostenible en toda su pureza, sin el constante ejercicio de una virtud sobrehumana. Ahora bien, como esa virtud absoluta es un don escepcional y raro, si es que existe; queda entónces la institucion monástica como una encubridora de los vicios más abominables, y como una constante amenaza contra la familia, la propiedad, la libertad y el órden social. Y como un permanente peligro para la independencia é integridad de los Estados, puesto que esos bonzos haraganes, viciosos, corrompidos y venales, dependen de un amo estrangero, hallándose á la disponibilidad absoluta de él.

Así, el convento, el monasterio celibatario es la verdadera nacion, ciudad y familia del boudhismo, y el gran Lama, el Papa de los boudhistas, su único gobierno. El verdadero creyente no tiene más patria que el convento; y como todo lo que recuerda un derecho individual es contrario al espíritu de su religion, la consecuencia es la abolicion

de la propiedad personal, y por consiguiente, la estirpacion de todo estímulo para todo trabajo, esfuerzo y actividad individual; el triunfo de la pereza y de la haraganería más absoluta, con el nombre de religion; y del vicio y de la inmoralidad más abominable bajo la capa hipócrita y falsa de devocion y de virtud; el ódio contra toda luz que alumbre esas tinieblas, y la guerra á la libertad del pensamiento y de la actividad humana; de ahí esa abominable máxima del quietismo monástico: « Más vale estar ocioso que trabajando; más vale estar parado que caminando; más vale estar sentado que parado; más vale estar acostado que sentado; más vale estar muerto que acostado: *Per inde ac cadaver*, como dicen nuestros frailes católicos. El budhista pertenece, pues, por su naturaleza, á las órdenes mendicantes; esto hace de la mendicidad una profesion, y de la holgazanería un mérito divino. Como para ellos toda alianza es falsa, escepto con su divinidad, el matrimonio es para los budhistas una abominacion. La consecuencia directa de esta religion y de este dogma, es la condenacion de la humanidad, de la vida, de la naturaleza, y, al fin, de Dios, que ha creado todo eso. Tenemos pues, que él budhismo y todas las religiones parecidas, es el ateismo organizado y practicado por principios. Y ellos nos hablan y nos anatemizan en nombre de Dios!

El budhismo cuenta dos sectas principales; pero todos ellos reconocen la autoridad del gran Lama que gobierna en Lassa, la capital del Tibet. El gran Lama es electivo; los budhistas encarnan en él todos los poderes de Dios y del espíritu santo: pero tienen esto de superior al catolicismo, que ellos no hacen un Dios de la persona de su Dalay Lama. Mientras los católicos adoran el Papa, como el representante y Vicario de Cristo (esto es de la divinidad cristiana) en la tierra. El gran Lama es algo más modesto. Los Lamas, subalternos del gran Lama, son como los Cardenales; y los bonzos son los frailes de este catolicismo Asiático. Las religiones monacales no han sembrado en el mundo sinó atraso, mendicidad, decadencia y ruina.

En el imperio romano, despues del triunfo del cristianismo, fué tal el desarrollo del cenobitismo, que habían ciudades de 75.000 almas, que solo contaban 60 matrimonios. La juventud de ambos sexos corría á encerrarse en los conventos, donde escapaba al servicio militar y llevaba una vida haragana. Cuando los bárbaros vinieron á la conquista del Imperio, en vez de soldados que los rechazasen con las armas en la mano, hallaron conventos de frailes llorones, como mujeres. Ellos se apoderan de todo, destruyendo todo, inclusa Roma, donde dejaron al Papa para que continuase haciendo eunucos de los

antiguos señores del mundo. Pero este es el menor de los males de las religiones Budhicas. Los pueblos viriles, adoptaron el mahometismo, los pueblos degradados como los budhistas, adoptaron la *Polyandria* como la última degradacion. La Polyandria es la prostitucion de la mujer, que es el característico de los países budhistas de Oriente. Ahora bien, la polyandría es la última degradacion y polucion de la humanidad bípeda. Funesta para la mujer á la cual degrada, corrompe y enferma; funesta para el hombre á quien corrompe y arruina; ella destruye la familia, la sociedad y las fuentes mimadas de la generacion y de la vida.

Los budhistas se han creado, además de su Dios, multitud de santos, que adoran en sus templos. Sus libros sagrados son numerosos, formando colecciones voluminosas. La más célebre de estas últimas, es la de *K'Haghine,* tributo tibetano que significa : *Exegesis de los Mandamientos*. Otra gran coleccion de tratados relativos de la religion budhista, tiene por título *Tanghiur*, esto es, traducion ó *Exegesis de las instrucciones*. Los budhistas tienen *patriarcas*, ú obispos, á los que acuerdan diversos grados y tributos honoríficos. El *Dala*, *Lama* ó Papa de los budhistas, es de una fecha muy posterior á la creacion del budhismo, lo cual indica que es una corrupcion, degeneracion de él. Esto mismo sucede con el Papado en el Catolicismo, el cual solo fué establecido muchos siglos despues de la invencion del cristianismo. En el Imperio Chino, el lamismo solo fué reconocido bajo el 5° Emperador de la dinastía china, que sucedió á los mongoles. El celibato y la vida monástica se halla prescrita (como una aberracion) á los sacerdotes budhistas. Esto indica que es el principio funesto de la haraganería y el vicio lo que predomina en esta religion; pues el celibato solo conviene á los que reniegan de sus deberes sociales y no quieren trabajar para sostener una familia. Si entre los frailes se hubiese establecido el trabajo y el cultivo de la ciencia y de la industria, cuántos progresos no les debería el mundo en la actualidad! En vez de eso han adoptado el celibato y la haraganería, y el mundo no les debe sinó vicios, mal y ruinas. Hay conventos de frailes y monjas budhistas. Sus templos yacen en la oscuridad y el silencio, alumbrados á toda hora por lámparas sepulcrales. Solo los sacerdotes desempeñan el servicio divino que consiste en cantos, en músicas y la lectura de los libros sagrados.

«Si esta idea del ser, dice el autor del *Genio de las Religiones,* cuan grande es, principio y sustancia de todas las otras, no basta al hombre individualidad, moral, conciencia, actividad, libertad, ¿dónde la encontraremos? No sería por cierto, en el génio hindu, puesto que segun

su brahamismo y su budhismo, la inaccion, el sueño eterno, en el seno de la eterna sustancia, he ahí el bien, la puerta de la salud, la virtud suprema! El génio hindu, naturalmente holgazan y servil, que no comprende ni la inteligencia, ni el trabajo útil que la dignifica, la embellece y la rescata al fin, convirtiéndola en un verdadero paraiso; solo vé en la vida, en la impotencia de su ineptitud, tiranía, iniquidad y opresion. No pudiendo ó no queriendo luchar contra los males de la vida, para dentro de los límites del derecho, reformarlos y convertirlos en bien, esos pueblos cobardes y fatalistas del Oriente se refugian en el sepulcro. Es lo mismo que ciertas sectas del cristianismo, las cuales considerando esta vida mala, ponen todos sus placeres y recompensas en la otra vida. Este es un modo cobarde de obrar y de pensar. Es esta vida real, de la cual solo nos es dado saber algo de positivo y real, y que encierra en sí derechos y deberes positivos y reales, la que ha sido dada al hombre para modelarla á su inteligencia y voluntad, teniendo por norma la equidad y el órden. De la otra vida ni sabemos, ni nos importa saber nada, y en todo caso es solo cumpliendo con los deberes de esta vida, como podremos ganar las recompensas de la otra. Porque los deberes están en esta vida, y es preciso llenarlos en esta. Los que venden giros sobre la otra vida, en cualquier forma, son impostores. Las cosas de la otra vida, solo la muerte podrá enseñárnoslas: Dios lo ha dispuesto así, y esto es lo más conveniente. Mas para que el bien se haga en este mundo, donde solo puede hallarlo el hombre, labrándoselo él mismo con su trabajo, dentro de los límites de la justicia y de la ley, es preciso comprenderlo y amarlo bien en sus alcances positivos y reales, cualquiera que ellos sean. El primero de estos bienes es la libertad, y esta tiene que plantearse haciendo á un lado los alagos, temores é imposturas de las falsas religiones, que ganan el bien de algunos esplotadores, á costa de la desdicha de millones de otros. Hay una religion verdadera, la natural, que la conciencia nos revela, y que tiene su decálogo y ley propia en la Biblia, tanto en el Nuevo, como en el Viejo Testamento: no necesita otros intérpretes, porque allí está bien espuesta: intérpretes interesados que todo lo desfiguran, para esplotar».

«Por lo demás, no es en la haraganería, ni en la contemplacion donde debe colocarse el bien; el que lo busca ahí, no lo encontrará; es en la actividad útil, en el trabajo reproductivo donde se lo encuentra; en el cuidado de su majada, en el cultivo de su jardin, en el desempeño de la industria y de los otros deberes sociales: ahí esta el bien, ó por lo menos, la satisfaccion de obrar bien, y los gobiernos é insti-

tuciones de caridad, no deben tener otra cosa en vista que dar trabajo y ocupacion reproductiva á todos los hombres de buena voluntad. Esa es la mina de la verdadera riqueza. Es el trabajo humano el que hace rico, no otra cosa. La humanidad, como Jacountala, debe tener el valor de abandonar los pañales y andaderas de la infancia, para encaminarse al trabajo útil, á la virilidad, al bien presente y futuro, que es al mismo tiempo, el empleo y el placer de la existencia. Este es el verdadero camino para ganar el bien, la vida y la gloria, no solo de esta, sinó de la otra vida: ese es el principio del bien, que es lo único que puede conducir á otro bien superior. »

IV

JARDIN IMPERIAL DE PERADENIA. — EL PICO DE ADAN, SU DESCRIPCION; ASCENCION A SU CUMBRE. — ÚLTIMAS OBSERVACIONES Y REFLEXIONES SOBRE EL PRESENTE Y EL PORVENIR DE LAS RAZAS ASIATICAS

La descripcion que Hæckel dá del Jardin Botánico imperial de Peradenia, será conocida con placer por todo el que sabe apreciar los esfuerzos bien dirijidos, sea del gobierno, sea de los particulares en provecho de la agricultura y de la ciencia, difundiendo sus conocimientos. Esta admirable institucion fué fundada hace 60 años, en el sitio de una antigua residéncia régia, colocándola bajo la direccion del Dr. Gardner. Su sucesor el Dr. Thwaites, el sábio compilador de la primer « Flora ceilánica » trabajó durante 30 años para hacer el jardin digno de sus estraordinarias ventajas de posicion y de clima. Su actual director el Dr. Trimen, se apresuró á invitar al profesor Hæckel para que lo visitase. Peradenia se encuentra hoy ligada á Kandy, la antigua capital de Ceylan por un ferro-carril que es el primero de la isla. Gusta mucho á los indígenas viajar por el ferro-carril; y muchos hay que toman boleto de ida y vuelta por el placer de viajar en él. Quiere decir que ese pueblo, niño caduco, ha tomado el ferro-carril como un juguete. Es en lo único que gasta su plata con gusto esta simple, frugal y económica raza; y afortunadamente la línea es barata. El viaje se hace en cuatro ó cinco horas, y su primera mitad

atravieza tierras bajas, cubiertas con espesuras de plantas y vegetaciones de ciénago, alternando con campos de arroz y pastos de aguazal. En seguida la línea comienza á subir, desarrollándose á la vista una constante sucesion de bellos paisages de montaña. El más magnifico de ellos se encuentra en *Sensacion Rock*.

« Allí la línea, despues de atravesar varios túneles, corre bajo unos arrecifes, que se proyectan al borde de una ladera, que costea un abismo perpendicular de 1200 á 1400 piés. Estruendosas cascadas que se desprenden de la cima de las rocas á la izquierda, son atravesadas sobre durmientes del ferro-carril; las cuales al precipitarse, se disipan en nieblas sin tocar el suelo, tan grande es la profundidad del precipicio. Los rayos del sol, al dorar estas nieblas, las convierten en los círculos multicolores del Iris. El verde valle que se estiende á nuestros piés, á una inmensa profundidad, se halla cubierto en parte de bosques, y en parte de tierras cultivadas, entreveradas de chozas, de jardines y de arrozales dispuestos en gradería ó terradas. Enseñoreándose sobre todos los otros árboles, se alzan los magestuosos tallos del jigantesco palmero Talipat, el rey de los palmeros de Ceylan (*Corypha umbraculifera*). Su tallo perfectamente recto y blanco, se semeja á una delgada columna de marmol, escediendo á menudo de 100 piés de elevacion. Cada una de sus palmas en forma de abanico, constituye de por sí una magnífica corona, cada hoja cubriendo un semicírculo de 16 piés de diámetro. Estas palmas, como todas las otras partes del árbol, se aplican á multitud de usos, siendo el principal para servir de techo á las frescas, aéreas y lijeras habitaciones de los hindus; antiguamente se empleaban como papel y aún se emplean hoy en esa calidad por los Singaleses. Los viejos manuscritos Puskula de los monasterios budhistas se hallan todos escritos con un estilo de hierro, sobre este papel ola, que consiste en estrechas hojas de Talipat hervidas y secadas al sol.

« La magnífica palma del Talipat florece una sola vez, comunmente de los 50 á los 80 años de su edad; enjambres de flores piramidales coronan entónces la cima del palmero; alcanzan el largo de 30 á 40 piés; componiéndose de millones de pequeñas flores de un amarillo pálido; una vez madurados los vasos de la semilla, el árbol muere. » (Una cosa parecida y una floracion análoga, tiene lugar en nuestro país, con la planta de la pita, *Agave mexicana*, la cual al cabo de muchos años, florece una sola vez, lanzando un alto tallo de flores amarillas, el cual sostiene algun tiempo y se seca al fin). « Por una feliz casualidad aconteció que durante mi visita hubiese un nú-

mero estraordinario de palmas Talipat en flor. Pude contar más de 60 entre Bambukana y Kadugannawa y más de 100 durante toda la travesía del ferro-carril. Numerosas personas acudían desde Colombo, para presenciar este raro y admirable espectáculo.

«La entrada del jardin botánico de Peradenia, tiene lugar al través de una magnífica avenida del *ficus elastica*, ó árbol de la goma elástica. El jugo lechoso de este árbol, espesado al fuego, forma el cautchouc. Este árbol es cultivado por curiosidad en los invernáculos de Europa, en donde es una maravilla que alcance de 8 á 10 piés de elevacion; pero aquí en su país nativo de Ceylan (¿no será un error del profesor? el higuero de la goma elástica es indígena, ó por lo menos habita, en las selvas vírgenes del Brasil, de donde es oriundo; pero puede haber una especie que sea peculiar de Ceylan), estos árboles alcanzan el rango entre los más magníficos árboles de los bosques y rivalizan con la encina y el roble de Europa, en magnitud y vigor. Una inmensa corona de millares de hojas, pende de ramas horizontales de 40 á 50 piés, cubre el área superficial de un magnífico palacio, y de la base de su potente tallo, se alza una red ó peñasco de raices entortijadas, presentando de 100 á 200 piés de raíces, lo que es más de la altura del mismo árbol. Esta maravillosa masa de raíces, se alza de todos costados, entortijándose en torno del árbol de tal manera, que los naturales le han dado el nombre de árbol de la serpiente.

«Apenas me había yo repuesto del asombro ocasionado por esta maravillosa avenida de árboles de la serpiente, cuando mi atencion se detuvo en un magnífico grupo de palmeros de la isla, y un gran número de representantes estrangeros de este, el más magnífico de los árboles tropicales; todos con masas y festones pendientes de floridas enredaderas, y adornardos con los graciosos helechos que se desarrollan á su base. Otro grupo aún mayor y más magnífico de palmeros, se alzaba á la otra estremidad de la avenida. Allí las calles se dividen, conduciendo la de la izquierda á una pequeña eminencia en que se halla situado el *Bengalow* ó habitaciones del Director. Esta hechicera residencia es, como la mayor parte de las villas de Ceylan, un edificio bajo de un solo piso, rodeado de verandas, cuyo techo en proyeccion se halla sostenido por una fila de pilares. La villa se alza en la loma más elevada del jardin, la cual cubre una área de 150 acres con bellas perspectivas sobre el magnífico rio Malhawelli, que la circunda de tres costados. Su posicion y clima es en estremo favorable para el cultivo de las maravillas todas de la flora de Ceylan.

«En unos cuantos dias de residencia en Peradenia, aprendí más respecto de la vida y naturaleza del mundo vegetal, que lo que había podido aprender en los jardines botánicos de mi patria, en tantos meses como dias de residencia en esta. Jamás seré bastante agradecido con mi amigo el Dr. Trimen por su hospitalidad y el rico saber que colocó á mi disposicion; los dias que he pasado en su *Bengalow* los contaré entre los mas útiles de mi existencia. Tendría que estenderme demasiado y fatigaría á mis lectores sin objeto, si ensayase darles una descripcion verbal del paraiso botánico de Peradenia; aún los dibujos y bosquejos á la acuarela que hice, solo dan una idea muy pobre de sus magnificencias. Desemejante en esto á los jardines botánicos del resto de la tierra, las plantas no se hallan dispuestas en marcados y estrechos arriates, divididos por calles, sinó que se hallan arregladas como jardin paisagista, con arreglo á los preceptos de la perspectiva y de la estética, sin perjuicio de las clasificaciones científicas. Los principales grupos de árboles y de plantas de familias aisladas, se hallan separadas por floridos céspedes y deliciosos senderos de caracol, que conducen de grupo en grupo. En una region retirada del parque se encuentran las plantas mas útiles y menos atractivas de ambos hemisferios, cuyas semillas, frutos, estacas y renuevos son distribuidos entre todos los jardineros y propietarios de la Isla. De esta manera el jardin ha sido por muchos años de gran utilidad práctica, como centro de esperimentos y jardin de aclimatacion.»

El profesor Hæckel termina su relacion sobre el jardin botánico de Peradenia, en los siguientes términos: «El clima y las condiciones topográficas tan favorables del jardin de Peradenia, parecen llamarlo á una más ancha esfera de utilidad científica, como estacion botánica; y así como los estudiantes de zoología poseen hoy valiosos elementos para la prosecucion de sus estudios con el establecimiento de estaciones zoológicas en el litoral Europeo (en Nápoles, Moscow, Brigton, Trieste, etc.), los jóvenes botanistas pueden, en una estacion como la de Peradenia, aprender y realizar en un año lo que tardarían 10 para hacer en condiciones menos favorables. Hasta aquí, la zona equinoccial, la más rica en toda clase de materiales de estudio no presenta tales estaciones. Si el gobierno inglés acepta la idea de establecer y mantener una estacion botánica en Peradenia, y una estacion zoológica en Galle, añadirá un importante item á los servicios prestados á la ciencia por la espedicion del *Challenger,* y otras empresas científicas análogas; y hará ruborizarse con esto á esos Estados del continente europeo, quienes el empleo mas útil que hallan para

su dinero (que tanto cuesta á los pueblos el ganar, y que tan fácil es para ellos el derrochar) es el de fabricar armas mortíferas y enormes cañones *breechloaders,* que mañana quedarán para exibicion en los museos, despues de gastar fabulosas sumas.

Las montañas que forman las partes elevadas de la Isla de Ceylan, (antes llamada *Serendib* por los Arabes) presentan dos picos ó cumbres principales, á saber, el Pedura y el Pico de Adam. El primero, como la mayoría de las montañas de Ceylan, presenta una cima de gneiss regularmente redondeada; su forma no tiene nada de extraordinario, no alcanzando á dominar mucho á sus vecinos. Por el contrario, el agudo cono del pico de Adam, es tanto más sorprendente, cuanto que las cimas circundantes forman mesetas visiblemente menos elevadas. El corona en cierto modo, como un torreon, una vasta region montañosa semejante á una maciza fortaleza de granito que ocupa toda la parte meridional de la isla. Con tiempo claro, el pico se percibe de una gran distancia. A menudo una nube, única en el cielo, viene á posarse como un bonete sobre esta punta solitaria y culminante, recordando un volcan con su columna de humo, ó el Vesubio con su penacho de vapores. La siguiente es la relacion que Hæckel hace de una escursion al Pico de Adam, que es el Tupungato de Ceylan.

«Las altas cimas culminantes, notables como las del Pico de Adam, sea por su aislamiento, sea por su forma especial, se han convertido en todos los países, desde los tiempos más remotos, en objetos legendarios, asunto de invenciones poéticas y de una veneracion supersticiosa. A menudo tambien, los fenómenos naturales de que son el teatro, ó los peligros en que hay que incurrir para hacer su ascencion, han suministrado la ocasion para revestirlas de una aureola de leyendas misteriosas ó de mitos religiosos. Bastará, como ejemplos, citar á Brocken, en el Hartz, ó al Schneekape, en los montes jigantes de Silesia. Lo mismo en Nápoles el Vesuvio, que vomita fuego; en Sicilia, el Etna poderoso; en Grecia el Olimpo, la montaña sagrada, morada de los dioses; en Persia, el Damawend, asilo de Djemeshid ó Achoemenes; en Arabia, por fin, la cima granítica solitaria del Sinaï, han sido otros tantos centros de ciclos análogos de leyendas. No hay pues que asombrarse que un pueblo que no tiene otra cosa viva que su imaginacion, como los antiguos Hindus, arrojados en medio de los esplendores de la naturaleza tropical, haya desde temprano atribuido una importancia del mismo género, á la imponente montaña de Ceylan.

En los antiguos anales indígenas de los singaleses, en la célebre obra histórica de Mahavanso, el pico de Adam aparece, hace más de 2000 años, bajo el nombre de Samanala ó de Samanto Cuta, como la fortaleza del dios tutelar Saman. Se le encuentra mencionado por la primera vez, 150 años antes de la era cristiana, en la leyenda de Duta Gamini, el piadoso rey de los tiempos heróicos. Los sacerdotes que rodean su lecho de muerte, celebran sus buenas obras, y el *milagro del grano de arroz*. Refieren cómo este grano de arroz, distribuido en limosnas por el santo rey, pudo ser repartido por ellos entre otros 900 sacerdotes sobre la cima de la montaña sagrada.

En esta antigua leyenda, la fortaleza del Dios tutelar, es ya señalada como un santuario de largo tiempo célebre, lo que nos permite atribuir al culto de que tratamos, una antigüedad aún más remota. En efecto, él desempeña en las más viejas tradiciones Budhicas un rol correspondiente al de la isla misma, en la más estendida de las religiones del Oriente. Cuando Budha descendió sobre la tierra, en medio de una espantosa tempestad, es sobre la isla florida que él asentó el pié, entre los relámpagos y los truenos; él puso en fuga el ejército perverso de los malignos espíritus, que hasta entónces habían reinado sobre *Lanka-diva*, la isla sagrada, estableciendo su mansion en este paraiso terrenal. Es allí donde él proclamó su evangelio de *Nirwana*, enseñando á los hombres á buscar la felicidad en la abnegacion, á vivir sin deseos, para morir sin temores. Este pesimismo, porque no es otra cosa, copiado en las instituciones católicas, equivale al acto de aquel insensato, que se cortó la lengua para no pronunciar malas palabras; ó aquel cobarde, que se arrojó al mar antes del peligro, para escapar al naufragio que pudiera sobrevenir.

«El pueblo de Ceylan acudió y escuchó con devocion el mensage de salud que traía el Dios hecho hombre. El esplendor embriagante de la naturaleza tropical, que nos parece á nosotros los pobres habitantes del norte, como la realizacion terrestre del paraiso, no impidió á los indígenas desprenderse de todas esas alegrías y goces (para seguir la más estúpida y cobarde de todas las doctrinas, la de renunciar á todo goce, por temor de perder algun goce). Al ejemplo de sus príncipes y de sus nobles, toda la poblacion de Lanka abrazó pronto la doctrina de Budha. Al remontar al cielo, Budha dejó como un recuerdo de su pasage, no solo un puñado de sus cabellos (?), sinó tambien, ante la súplica especial del rey, la impresion de su pié. Esta impresion sagrada (de un dios espíritu: lo dudoso es que tuviese espíritu el que inventó esta patraña), la milagrosa *sripada*, se en-

cuentra en el punto preciso en que el pié de Budha (que no tenía cuerpo), por la última vez, se apoyó sobre la tierra, justamente en la punta de la roca más elevada, sobre la cumbre del Samanala». O la roca era muy blanda ó el espíritu de Budha al volar al cielo, era más pesado que de platino. Figuraos un bulto de platino sobre una nube! Pero á los creyentes no chocan estas monstruosidades: *credo quia absurdum!*

«Desde entónces, y por consiguiente, hace más de doscientos años, este parage santificado se ha convertido en un objeto de peregrinaje, hácia el cual todo el mundo Budhista acude de todas las regiones del oriente. Pero antes de llegar á besar la santa *sripada*, los piadosos peregrinos tenían que abrirse penosamente un pasage al través de densas selvas primitivas, abundantes en elefantes, en leopardos, en osos y en animales salvages de toda especie; tenían que atravesar arroyos y torrentes que caen en cascadas ruidosas en el fondo de profundos precipicios; tenían que trepar muros de rocas á pique, que no parecen accesibles ni á las aves del aire! Por lo demás, mientras mayores son las fatigas y los peligros, más crecen los méritos del creyente. Desde muy antiguo, sacerdotes espertos en estas materias (y Dios sabe desde cuando estos negocios se hacen con las credederas de la pobre humanidad); tuvieron cuidado de colocar en la cima de la montaña, una bandeja para recibir las ofrendas de los peregrinos, poniendo en relieve, en medio de un ciclo de leyendas estimuladoras los milagros y la eficacia de este primero de los óbolos de San Pedro.

«En el siglo X de la era cristiana, los peregrinajes al pico de Adam habían tomado ya bastante estension para provocar medidas de parte del piadoso rey Khirti Nissunka Wijeya Chako (Ved de cuán noble orígen viene el nombre de nuestros desiertos del norte argentino. ¿Os habiais figurad jamás que en la India hallaríamos la cuna de esta apelacion? Indudablemente nuestro Dr. Lopez ha tenido razon, como lo hemos demostrado. Solo que es preciso esplicar la cosa, como nosotros lo hacemos. De otro modo sale enredada y falsa. En todo caso hay más verdad en estos orígenes, que en todos los milagros de la santa *sripada,* con perdon de los beatos de todas las comuniones). Con este motivo, el rey Chako, decimos, despues de haber practicado este penoso viage, juzgó necesario establecer por toda la isla vías de acceso hácia la santa montaña, fundando por todas partes alojamientos gratuitos para los peregrinos. Trescientos años más tarde, un camino cómodo reemplazó el antiguo sendero de los peregrinos, en

estremo fatigante y peligroso; sobre los torrentes más impetuosos se arrojó un gran número de puentes, bastante sólidos para soportar los caballos y los elefantes, y un pequeño templo se elevó sobre la impresion misma del pié de Budha.

«La *sripada*, el rastro sagrado del pié de Budha, no es solo un objeto de alta veneracion para la religion budhista, á la cual pertenecen los verdaderos singaleses, formando casi los dos tercios de la poblacion total de la Isla. Ella es venerada tambien por los sectarios de la religion Bramánica, que profesa el otro tercio de la poblacion, los negros tamiles ó Malabares, conquistadores de raza Dravidiana, llegados de la península índica por el puente de Adam. Segun su leyenda es el Dios Siva qué, al tiempo de hacer su ascencion, ha dejado la impresion de su pié.

«Una tercer interpretacion (tan verdadera como las anteriores) ha sido dada á la *sripada* por los árabes mahometanos que, desde muy antiguo, han aprendido á conocer á Ceylan, con el auxilio de sus viages comerciales en el oriente. Segun la leyenda árabe, injertada sobre la tradicion Budhica más antigua, la impresion sagrada es la del pié de *Adam*, el padre comun de toda la humanidad. Cuando despues de la caida, fué arrojado del paraiso, un angel lo tomó bajo su brazo (como si fuese un rollo de tabaco) y fué á deponerlo sobre la cima del pico, que lleva hasta hoy su nombre. Al mismo tiempo, Eva, la bella pecadora, tuvo que hacer penitencia de su falta sobre un pico solitario». (Pero no! debía ya haber algun sacerdote ó cosa parecida, que especulaba desde tan temprano, con el pingüe negocio de la *sripada*, porque el especulador sobre la superstición, es tal vez más antiguo que el hombre y debe remontar á ese ser que Zoroastro llama *Deva ó Arimanes* y que Goethe ha llamado *Mefistófeles*. La invencion, en efecto, no solo esplota al hombre, sinó que lo rebaja; Mefistófeles lo hace pagar grueso, para hacerlo pasar por las horcas caudinas, donde deja su razon y su juicio de hombre, convirtiéndolo en una cosa sin nombre, inferior al gato, al perro ó á cualquier otro bicho, más libre y más feliz que el hombre supersticioso, y que no tiene que pagar para ser humillado ni vejado; porque despues de la contribucion á la supersticion, viene la risa de los que se aprovechan de ella). «El pico sobre que Eva hizo su penitencia, sin embargo, no se hallaba en Ceilan, sinó en Arabia, situada bien lejos del pico de Adam; el Arafath, que se alza cerca de la Meca, la ciudad santa.» (Si esto no implica divorcio, no sé qué implica, pues del pico de Adam al pico de Arafath, promedia cuando menos una distancia en línea recta de ma-

res y desiertos de 3000 millas. Verdad es que cuando promedian ángeles, todo se allana. Solo que este divorcio, antes de tener hijos, no se concilia con la poblacion humana actual de nuestro planeta). «Si Adam en realidad, de lo alto de su montaña, pudo ver en verdad, ó prever los males infinitos que hasta nuestros dias han sido las consecuencias de que él haya disfrutado de la fruta del árbol de la supersticion (porque la ciencia es muy reciente, y ella ha venido á aliviar los males de la humanidad, no á agravarlos, como lo hace la superstición), no es asombroso que hayan hecho penitencia bastante número de años para que su pié se imprimiese fuertemente sobre la dura roca de gneiss, y para que sus lágrimas de arrepentimiento hayan llegado á formar un pequeño lago. Aún hoy, los devotos peregrinos beben de esta agua sagrada, como un medicamento maravilloso y soberano, contra todos los males.» ¿Cuántos siglos serán necesarios para curar á la humanidad del mal de necedad y superstición, el más incurable de todos?

«Por lo demás, el islamismo ha tomado esta leyenda de Adam, como tantas otras tradiciones, porque era ya conocida tres siglos antes de Mahoma; hallándose consignada en el célebre manuscrito Copto sobre la *Sabiduría de la fé*, que Tertuliano atribuye al gran gnóstico Valentin. La impresion sagrada del pié de Adam penitente, se halla en ella consignada por la primera vez, refiriéndose tambien en ella cómo el Salvador ha informado á la Vírgen María que había comisionado un angel especial para la guardia de esa reliquia.

«Los peregrinos chinos que vienen á Ceilan, han adoptado en parte este mito. Algunos de entre ellos atribuyen la impresion sagrada á Iwan-Koo, el primer hombre; mientras que otros la dejan á Budha. Los primeros conquistadores de la isla, los Portugueses (tan ignorantes como los Arabes y los Españoles, en punto á historia, á cronología y á toda ciencia, que para esos pueblos más católicos que el Papa, tienen un fuerte olor á herético, no reconociendo otra ortodoxia que la de la ignorancia y la holgazanería), atribuyen la santa *sripada* á Santo Tomás, el Apóstol, que vino á predicar á Ceilan.» (Los españoles aseguran que fué en ambas Américas que este bienaventurado Santo predicó; por su parte, los cristianos de Abisinia dicen que fué en Africa. Como no queremos descontentar ni á españoles, ni portugueses, ni abisinios, supondremos que fué en todas esas partes á la vez que el Santo predicó; y no debeis preguntar, cómo, porque desde que los Santos hacen milagros...). Entre los persas esa *sripada* divina ha tomado desde temprano una otra significacion.

Para ellos es debida á Alejandro el Grande, cuya espedicion en la India, ha sido para todo el oriente una fuente abundante de leyendas. El poeta persa Aschref, de Herath, despues de un peregrinage al pico de Adam emprendido por él, refiere en una epopeya en estilo florido, el fabuloso viage marítimo de Iskander á Serendib. El conquistador Macedonio, llegado á la estremidad de la tierra, trepó la cima más elevada de la isla maravillosa, dejando en ella, como vestigio durable de su pasage, la impresion de su pié poderoso. Los historiadores griegos, es verdad, no dicen nada de esta navegacion en torno de la India y de la visita de Alejandro el Grande á Ceilan; pero esta leyenda de orígen persa, no es menos popular, ni menos creida que la otra.

«Hallamos pues, gracias á la fertilidad de invencion de las leyendas, una sociedad distinguida que es una maravilla, reunida sobre la más alta cima del pico azulado de Ceilan. El honor de haber dejado la impresion de su pié, es allí disputado á la vez por el Dios Hindu Boudha, al apóstol cristiano Santo Tomás; por el dios bramínico Siva; á Saman, la divinidad protectriz de los singaleses; por el conquistador del mundo, Alejandro de Macedonia, al padre del género humano, en la tradicion semítica de Adam. Es este último el que se ha sobrepuesto á los otros; porque la célebre montaña lleva hasta hoy su nombre; y este mismo nombre lo han recibido muchos otros puntos notables de la antigua isla paradisiaca. Porque se llama puente de Adam, una lonja de tierras que en otro tiempo ha ligado á Ceilan con el continente de la India, dando acceso á la isla, primero en los antiguos períodos geológicos, á las plantas y animales hindus; en seguida, más tarde, á los conquistadores malabares, los negros tamiles. Llámase jardin de Adam al paraiso espléndido y florido que se estiende al pié de la montaña, y fruto de Adam, á los higos del paraiso ó bananero, uno de los dones más preciosos de la rica flora singalesa. Las bellas piedras preciosas en que la isla es muy rica, son llamadas *lágrimas de Adam*. Una caverna oscura, al pié de la cima, se llama *casa de Adam*, que él ha escavado en la roca con sus propias manos; y los magníficos rhododendrons que le dan sombra y la cubren con sus grandes flores de un rojo de sangre, son las *rosas de Adam*. En fin, el lindo estanque situado al pié de la montaña, que una fuente proviniendo directamente del paraiso, alimenta con una agua clara como el cristal, es reverenciado con el nombre de *baño de Adam*.

«En presencia de un tan rico florecimiento de leyendas, que envuelve el altivo pico de Adam desde la base hasta la cima, y que pro-

yecta su sombra mística sobre tres partes del mundo, hay que convenir que la montaña sagrada de Ceilan es una de las cimas más notables del globo, aún sin tener en cuenta los incomparables esplendores que el sol de los trópicos ha desparramado allí con profusion. El que ha visitado á Ceylan, sin hacer la ascencion del pico de Adam, ha cometido un gordo pecado de negligencia, como el que va al Tibet y no visita al gran Lama ó Papa Budhista. Y sin embargo, la ascencion de la maravillosa montaña solo ha tenido lugar en raras ocasiones. Sobre cada 100 europeos establecidos en la isla ó que se han detenido en ella de paso, apenas se puede contar uno que haya trepado á la cima. Es verdad que aún hoy ese peregrinage no es una cosa insignificante, exigiendo muchos preparativos y recursos.

« La primer ascencion de que poseamos una relacion completa es la del sábio árabe Ybn-Batuta, en 1340. El había sido arrastrado por una tempestad desde las rocas planas de las Islas Maldivas, en la direccion de Ceylan; durante 9 dias antes de llegar, había visto la alta cima alzarse por encima de las olas, como una gran columna de azulado humo. El dió el nombre de Battala al lugar en que tomó tierra, sobre una ribera abundante en caneleros; era la residencia de un rey pagano. Es muy probable sea el Putalam actual, sobre la costa noroeste, á algunas jornadas de marcha al norte de Colombo. Fué acogido por el rey de la manera más hospitalaria, y colmado de presentes. Habiéndosele preguntado lo que él deseaba, declaró que su más ardiente anhelo era montar sobre la cima de la montaña sagrada, para contemplar la impresion del pié de Adam, nuestro padre comun. El rey le prometió su apoyo y lo hizo conducir en palanquin hasta el pié de la montaña, acompañado de 10 de sus guardias de corps, de 15 portadores de víveres, de 4 sacerdotes brahamanes y de 4 piadosos penitentes que hacían cada año este peregrinaje y que debían servirle de guía.

«El camino seguido por el doctor Arabe costeaba primero la ribera, dirijiéndose hácia el sud; en seguida giraba al este para penetrar en el interior de la isla maravillosa. El llega á Kankar, residencia del emperador, y situada entre elevadas montañas, á la orilla de un gran estanque, donde se encuentran rubíes y otras piedras preciosas. (Tal vez es el punto en que se encuentra en la actualidad Candy). Allí ve al emperador en trage de aparato, montado sobre un elefante blanco, cuya cabeza se presenta adornada de siete rubíes, cada uno más grueso que un huevo de gallina. Las mujeres, como los hombres, se presentan casi desnudos; pero sus piernas, lo mismo que sus brazos se presentan adornados magníficamente de rubíes.

« Más allá de Kankar comienza la verdadera ascencion ; las dificultades y los peligros abundan. Dos senderos de montaña conducen hasta la cima, designados segun la leyenda de Adam y Eva, con los nombres de *camino de papá* y *camino de mamá*. Un peregrino no adquiere todos los méritos de su peregrinaje, sinó cuando ha recorrido los dos caminos. El *Camino de papá*, así llamado en alusion á nuestro padre Adam, es mucho más empinado y más penoso que el *Camino de mamá*, que debe su nombre á nuestra madre Evá. Parece que el primero de estos caminos es el situado más al norte, y el segundo el situado más al sud de los dos senderos que, hasta hoy, son los únicos que conducen hasta la cima.

« Ibn-Batuta toma para subir, el *Camino de papá*, descendiendo por el *Camino de mamá* mucho más suave. Por el primero, llega pronto al estanque de los Monos, Buzuta. Las selvas primitivas que ocupan sus inmediaciones se hallan pobladas de grandes monos negros que viven en tropas numerosas, presentando largas colas y barbas como las de los hombres. Segun dicen los peregrinos, estos monos se hallan gobernados por un viejo rey que lleva una corona de follage, teniendo por cetro un gran baston, y solo marcha acompañado de cuatro grandes trabanes, armados de macanas. Estas soledades hormiguean en sanguijuelas terrestres, el más grande azote de Ceylan. Para alejarlas, se empleaba como hoy el zumo de limon. Muchos peregrinos sucumben á las picaduras de estos terribles vichos y mueren de hemorragia. Al través de bosques espesos, donde halló muchos estanques y cavernas salvages, habitadas por piadosos solitarios, y despues de haber atravesado barrancas y cascadas, el sábio árabe llegó á la gruta Iskander, así llamada del nombre de Alejandro el Grande asiatizado, donde se encuentra una fuente de agua clara y viva. Encima, se alza casi á pique la pirámide de piedra de la montaña sagrada ; es una de las más altas cimas del mundo (2400 metros, 100 metros más alta que la más alta cumbre de Córboba, la de San Javier: el pico hindu se alza en medio del nivel mismo de los mares, como un coloso). El peregrino que hace su ascencion, vé las nubes vogar muy abajo de sus piés. No se podría escalar la muralla vertical de roca, si desde una remota antigüedad no se hubiesen tallado gradas, y si no se hubiesen fijado unas largas cadenas de fierro, que sirven de auxilio para trepar. Ibn-Batuta contó hasta diez de estas cadenas. La última tiene por nombre *Cadena del conocimiento*, porque desde este paraje se descubre súbitamente y de un solo golpe de vista, un inmenso precipicio. En fin, él llegó sano y salvo á la cima puntiaguda del cono granítico y

pudo allí manifestar su veneracion á la impresion del pié de Adam. Lo midió y tenía 11 *cuartas* de largo, hallándose rodeado de 9 bandejas de ofrendas, en las cuales los peregrinos depositaban ricos presentes de oro, de plata, de rubíes y de otras piedras preciosas. »

De manera, que por veneracion, esos supersticiosos suponen á Adam con piés de 11 cuartas de largo! ¡ Pobre Adam y pobre Eva, cuán poco se reconocerían en ese retrato! Probablemente fueron de menor estatura que el hombre actual, pues nunca la naturaleza comienza por lo más grande, como se vé en las capas geológicas. Los primeros mamíferos, fueron los más pequeños marsupiales. Mas para la supersticion, Adam, como el primer hombre, debía ser del tamaño de una montaña. Ahora recuerdo que recorriendo las cumbres de nuestras sierras argentinas, he descubierto en muchos de los peñascos de las más altas cumbres, hoquedades semejantes á piés jigantescos. Ellas provienen de las aguas de las lluvias que se juntan en la cima de las rocas, formando á manera de dos pequeños lagos justapuestos, de los que el uno figura el talon, y el otro la planta del pié. Probablemente el agua produce la escavacion, disolviendo la roca parcialmente con los ácidos que contiene, y el polvo es arrebatado por el viento al secarse el agua, formándose poco á poco la escultura en hueco de un simil de pié. Es un fenómeno parecido sin duda, en el gneiss del Pico de Adam, el que dió orígen á la cándida idea de ser el rastro dejado por el primer hombre. El candor de los primeros hombres ha sido bien esplotado despues por la codicia de los primeros sacerdotes ó juglares.

« La vuelta del doctor árabe por el *Camino de mamá*, mucho menos peligroso, no carece sin embargo de interés. No solo encontró por él lagos y montones de piedras preciosas, sinó el famoso árbol del paraiso, el árbol de la vida, que no pierde jamás una hoja. Si una de sus hojas llegase á caer, el que la comiese, se volvería jóven é inmortal. Así el árbol se halla siempre rodeado por una tropa de peregrinos, esperando en vano la caida de una hoja ». (Pobre Batuta, si él hubiese logrado una hoja, lo tendríamos hasta la fecha con su barba de patriarca del desierto, como un verdadero árabe! Es lástima.) « Es muy verosímil que este árbol de vida fuese uno de los antiguos y poderosos árboles de Budha ó higueras sagradas (*Bogaha, Ficus religiosa*), los cuales en todos los países budhicos son venerados como árboles maravillosos y sagrados, porque Budha gusta de tenderse bajo la sombra densa y fresca. Hasta hoy se las vé siempre al lado de las Dagobas, que son templos en forma de campana, donde se guar-

dan las reliquias de Budha. Cada una de estas Dagobas contiene una reliquia del Dios, las cuales no se pueden ver desgraciadamente; pues esas blancas cúpulas se hallan siempre cerradas, no presentando ni puertas, ni ventanas.

Ibn-Batuta, al alejarse del Pico de Adam, se dirijió á la gran ciudad de comercio de Dinara (probablemente la Matura actual) célebre por las dimensiones de su templo. Mil sacerdotes brahamanicos celebraban en él servicio divino; y 500 doncellas de distincion dansaban allí y cantaban de dia y de noche, delante de los ídolos de oro. De allí él se dirijió á lo largo de la costa hácia Kali (hoy Colatura); en seguida hácia Calambu, ya la más bella y la más grande ciudad de Ceylan. En la actualidad la llaman Colombo (los europeos, que es probablemente la pronunciacion inglesa de la anterior ortografía) y es la capital de la Isla. Un viage de tres dias en la direccion del norte, condujo al peregrino árabe á Baltala, donde se embarcó.

« Despues de este viaje de Ibn-Batuta, el más antiguo de que se tenga un conocimiento preciso, viene en el órden de los tiempos el que hizo 9 años despues un delegado del Papa, el cordelero florentino Juan de Marignola. Despues de haber sido primero profesor en Bolonia, había sido encargado en 1339 por el Papa Benito XII, de una embajada ó de una mision en la India y en la China. A su vuelta en 1349, él visitó á Ceylan, é hizo tambien su peregrinage á la montaña Sagrada, « la más alta despues del paraiso » (?). El ha pintado con un esmero particular el género de vida de los monges budhistas y de los penitentes que habitan sobre las faldas de la montaña, en cavernas y parages silvestres.

«La ascencion al Pico de Adam fué hecha por la primera vez en este siglo, por un médico militar inglés, John Davy, hermano del célebre físico Sir Humphry Davy. El trepó por el costado sud, por Ratnapura y Palabatula. Esta es tambien la vía que siguen la mayor parte de los viajeros. Basta mencionar entre los alemanes, al príncipe Waldemar de Rusia, acompañado del naturalista Hoffmeister, Friedens, y más tarde Schmarda, Rausonne, etc.

« Este camino del sud tiene la ventaja que se puede marchar cómodamente en carruage, por un buen camino, hasta Ratnapura, ciudad célebre por sus piedras preciosas, y de allí pasando por Gillimalle, hasta Palabatula, situada inmediatamente más abajo de la parte escarpada de la montaña que hay que trepar. Mas á partir de este paraje, el sendero se hace muy empinado y difícil y hay que trepar, sin interrupcion sobre el mismo sendero, á cerca de siete mil piés más arriba.

« Desde hace algun tiempo se ha constatado que el camino por la gradiente norte era más cómodo. Este fué seguido por primera vez en 1819, por el inglés Sawers. Es el primer europeo que haya pasado la noche sobre la cima. Pero en otro tiempo este sendero era tambien muy difícil, por causa de la falta de carruages y de puentes. Sawer, no ha empleado menos de cinco jornadas enteras á partir de Ambegamma, situada á una cierta altura, sobre las faldas norte de la montaña, para atravezar la corta distancia que lo separaba de la cima. Selvas vírgenes impenetrables, rocas á pico, precipicios abruptos, torrentes impetuosos, cascadas sin puentes, ofrecieron á su marcha obstáculos estraordinarios.

« Desde hace 40 años sucede todo lo contrario. La mayor parte de esos bellos bosques vírgenes, ha caido para hacer lugar á los cafetales. Centenares de *bungalows* de plantadores ingleses se presentan diseminados por todos costados en medio de las vastas culturas de té, de café, de árboles de quina. Senderos bien abiertos, y aún buenos caminos carrosables, conducen de una plantacion á otra, y puentes sólidos se han arrojado sobre los torrentes y los precipicios. Y aún desde algunos años un pequeño ferro-carril, empalmando con la gran línea de Colombo á Candy, conduce de Peradenia á Nawala Pitya, pasando Gampola. De Nawala, un omnibus regular puede conducir en cuatro ó cinco horas hasta Dickoya. Este último punto no se halla separado sinó por una jornada de marcha de las últimas plantaciones, que hoy se eleva hasta la base norte de la pirámide del Pico.

« Por consejo de mis amigos escojí ese camino más cómodo, cuando en el mes de Febrero de 1882, emprendí un viage á la region montañosa de Ceylan. Yo partí el 10 de Febrero de Peradenia, bien provisto de recomendaciones, y de un tiron me trasladé á Nickoya. » (En el Perú hay la estacion Oroya y otros nombres en *oya*, terminacion que tiene una misma significacion en Sanscrito y en Quichua: ya en otra parte hemos demostrado cómo deben entenderse estas coincidencias). « De Dickoya traslademe á pié al través del distrito sudoeste de la region montañosa hasta Saint-Andrews. Es la plantacion de café situada más alto. Ella toca la base norte del pico de Adam. Yo había sido ya recomendado particularmente á su hospitalario propietario M. Christie.

« La gradiente Sud del Samanala se eleva de un modo abrupto por encima del llano florido en que la ciudad cingalesa de Ratnapura se halla construida, á la márgen de un bello rio sombrío, á menos de 100 piés sobre el nivel del mar ; un marchador vigoroso puede, en un

solo dia de viage á pié, llegar á la cima de la montaña reverenciada. Se recibe la recompensa de todas las fatigas de esta penosa ascension por el placer de ver sucederse rápidamente las diversas zonas de vegetacion que se escalonan unas sobre otras. Esta sucesion no es tan sorprendente como sobre otras grandes montañas de la region tropical, por ejemplo, en el pico de Tenerife, que yo trepé con facilidad hacen 16 años, y donde yo he encontrado las plantas distribuidas por zonas, con tanta regularidad, como en la descripcion dada por Alejandro de Humboldt. Pero la cima nevada del pico de Tenerife se eleva á una altura casi doble del pico de Adam (12,236 piés), situado como todas las otras cimas de Ceylan mucho más abajo del límite de las nieves perpétuas. En compensacion, el brillo incomparable de la vegetacion ecuatorial, se ostenta aquí bajo el 7° de latitud Norte con mucha mayor amplitud y variedad, que en el hechicero valle de Orotava, situado bajo el trópico mismo, cerca de la ribera de la Isla canariana.

« Con una temperatura constante de 22° á 26° Reaumur (26° y 31° C.) y una atmósfera casi saturada de humedad, la costa sudoeste de Ceylan es á manera de un vasto invernáculo, cuyas producciones magníficas no tienen rival sobre ningun otro punto del globo. Encuéntranse reunidas, con un esplendor incomparable, los más nobles y jigantescos de todos los vegetales, los palmeros, los bambues y los bananeros. Casi todas las habitaciones cingalesas, desparramadas en este país de cocoteros, se hallan rodeadas de un ramillete de estos espléndidos árboles de los trópicos. El orgulloso cocotero rivaliza allí con el arec cultivado; el árbol del pan, que recuerda la encina, con el elegante papayero. La pimienta y la vid hindu trepan á porfía en torno de los troncos, volviendo á descender de las ramas para formar graciosos festones y coronas. Más abajo, las hojas jigantescas de los caladiums y de los bananeros; las hojas palmadas de los Casaves forman admirables cercos para jardines idílicos, en que las flores más espléndidas, se ostentan al lado de las plantas cultivadas más preciosas.

« Desde que se ha abandonado este paraiso terrestre para elevarse sobre los primeros declives de la region montañosa, otros cultivos suceden á los precedentes. Se ven valles ricos en aguas corrientes, dispuestos errados, y cubiertos de un delicado tapiz aterciopelado, cuyo verdor sobrepuja en esplendor el de los más bellos céspedes ingleses. Formando los arrosales tiernos el *paddy*, que dá á esos campos cultivados ese florido verdor primaveral. Cerca, en los para-

ges no regados, se ostentan vergeles en que crecen naranjales y guayaberos, con el palmero sacarífero, el *kittul;* y el palmero de parasol gigantesco, el *talipot.*

A algunos centenares de piés más arriba, se deja esta segunda zona de palmeros, y la parte inferior de la region montañosa, para entrar en las solemnes profundidades de una selva vírgen, tan superior á los más bellos bosques de nuestros países templados, como estos son superiores á los tristes bosques de pinos ó de abedules de los países del Norte. Allí se marcha y se sube durante horas y horas, en una especie de templo natural, cuya alta columnada es formada por troncos que se elevan rectos y lisos hasta 80 y 100 piés; es solo á esa altura que las ramas comienzan y se estienden formando una cúpula de sombría verdura. Este techo ramoso es tan espeso y tan impenetrable que el poderoso sol de los trópicos apenas si llega á hacer penetrar aquí y allí algunos débiles rayos de luz en la semi-oscuridad que llena de frescura los pórticos del templo. Estos bosques son formados por diversas especies de rubiáceas, reunidas á higueros, ebaneros, sandaleros y otros árboles forestales. Las espléndidas y estrañas flores de las Orquídeas decoran sus troncos. Los pandanus, las freycinecias, las purtadas y otras plantas trepadoras se enroscan en torno de los grandes árboles, suben intrépidamente, y ligando un árbol con otro por floridas y elegantes arcadas, suministran trampolines y asideros á las bandadas de monos y ardillas que allí despliegan sus talentos gimnásticos. Bellas palomas de reflejos metálicos de un verde aureo ; loros, apívoros, vuelan en bandadas, bien alto, al nivel de las cimas; mientras que grandes alciones verdes y azules se esfuerzan por atrapar los peces que nadan en el arroyo murmurante. Vemos un gran número de filamentos verdes pender de las ramas, mezcladas al castaño de las raíces aéreas de las plantas trepadoras ; pero cuando se les quiere tomar, se deslizan de entre los dedos: son pequeñas serpientes de árbol, que se suspenden á las ramas con su cola delgada y flexible. Son pequeñas ranas de los bosques que se esconden en el cáliz blanco de los grandes lirios, y cuyo grito se semeja al retintin de una campanilla de plata ; son tambien de un bello verde. Muchos otros animales en estos bosques de la Isla florida, han tomado el mismo color que en ella domina, conforme á la ley de Darwin.

«Habríamos deseado detenernos más largo tiempo á la fresca sombra de estos bellos bosques y recojer cerca de las cascadas murmurantes, los helechos delicados, las balsaminas de formas raras, ó las

begonias que adornan sus bordes; ó bien dar la caza á las grandes mariposas nocturnas, ó á las arañas de diversas especies; ó bien aún buscar los *Buprestis* de esplendor dorado, en las raíces encabritadas, en los árboles postrados; y entre las hojas caidas, las langostas color de leña ó color de hoja seca, y los *Phasma* ó espectros en forma de baston; y las hojas ambulantes, *Phyllium*. Pero, desgraciadamente, el tiempo nos urgía, y más desgraciadamente aún, las innumerables pequeñas sanguijelas terrestres no nos dejaban saborear nuestro placer. . . . .

« Este magnífico bosque cubre todavía con un manto contínuo de eterna verdura, al sud y al oeste, las rápidas faldas del pico de Adam, elevándose hasta 4000 y 5000 piés; más al norte y al este ella ha caido en gran parte, derribada para hacer lugar á las plantaciones invasoras de cafetales. Es solo en las quebradas y barrancas inaccesibles, donde ella ha podido resistir victoriosamente la guerra á muerte que le han declarado la llama y el hacha del plantador. . . . . . .

«A alturas mayores, más arriba de los 500 piés, el bosque se ha conservado intacto, y la pirámide característica de la cima, que sobrepuja de 2000 piés las alturas circundantes, y que por encima de las tierras y de los mares, señala de lejos al navegante la aproximacion de Ceylan, queda aún envuelta, hasta su punta terminal, con un revestimiento compacto de verdura.

« Pero en esa zona superior, entre 5000 y 7000 piés, el bosque tiene una composicion y una fisonomía enteramente diversa de los maravillosos pórticos de donde salimos. Esta diferencia es sensible á la distancia; de lejos se vé el verde mate tirando sobre el gris, de la zona superior, contrastar por su palidez con el verde intenso y subido del bosque inferior. Esto viene principalmente de que aquí las hojas coriáceas de los árboles verdes, se hallan en general débilmente coloreadas sobre su faz superior, presentándose debajo como filtradas y de un color blanco de plata. Sus troncos sombríos son nudosos, rodeados de un espeso musgo amarillo, y las ramas se destacan formando ángulos rectos. Los árboles que ocupan aquí el lugar de los que hemos mencionado para la zona inferior, pertenecen en su mayor parte á la familia de los mirtos y de los laureles, á los géneros *Eugenia* y *Syzygium*, *Retranthera* y *Actinodaphne*. Pero las magnolias hindus, los bellos *Michelia*, desempeñan tambien allí un gran rol, lo mismo que el bello rhododendron arborescente, y una acantacea que suministra á los elefantes salvajes su alimento favorito, el *strabilanthus*.

« Los elefantes van á buscarle casi hasta la cima del pico, y no hemos quedado poco asombrados al distinguir los rastros de sus pisadas frecuentes á una media hora de la cima. Nuestro huésped Mr. Christie había él mismo, él año precedente, dado muerte en este paraje á un poderoso elefante cuyo cráneo gigantesco ocupa en su *bungalow* un sitio de honor entre sus trofeos de caza. Es muy sorprendente hallar los vestigios de estos pesados colosos, sobre faldas tan empinadas, aunque boscosas, sobre las cuales el viagero apenas si puede trepar con gran trabajo.

« Los leopardos son tambien muy numerosos en estos espesos bosques; lo mismo que un temible oso, el *Ursus labiatus*. Estos animales de presa viven principalmente de la caza de la *Russa hippelaphus*, que se puede todavía encontrar en grandes tropas. El gran mono gris de las montañas, que vaga todavía por allí en grandes tropillas. El gran mono gris de las montañas, el *Presbytis ursinus*, fenece tambien muy á menudo bajo el diente del leopardo. Hemos visto bellísimas pieles de estos dos animales, en un pequeño bazar que un especulador árabe ha establecido en la mitad del camino de la cumbre, á cerca de una hora más arriba de Saint Andrews.

« Las chozas que componen estos pequeños bazares de peregrinos se hallan construidas de un modo muy pintoresco, en el fondo de una quebrada profundamente encajonada, al borde de un torrente estruendoso, que cae del pico en cascadas atrevidas, por encima de las rocas á pique. Nada puede sobrepujar el hechizo romancezco de estos torrentes de las selvas vírgenes, en las montañas de Ceylan. Ya se precipitan con una fuerza indomable, bramando y espumando, de lo alto de un muro vertical de rocas ; ya reducidos á un curso más moderado, saltan bruscamente por encima de los peñascos, desparramándose dentro de su lecho de granito ; ya detenidos por un muro que ataja su curso, estienden sus claras aguas formando un lago, sobre cuyo espejo se mira el cielo con sus nubes movedizas. De todos lados estas ondas puras se hallan rodeadas de un gracioso cuadro de verdura, cuyo hechizo no puede ser traducido ni por la pluma, ni por el pincel.

« El más bello ornamento de estos torrentes de frescas y abundantes aguas, consiste principalmente en bellos helechos arborescentes. Los ejemplares achaparrados de estas nobles formas vegetales, que vemos en nuestros invernáculos, no pueden dar ninguna idea, ni aún aproximada, de su belleza. Ellos ocupan, en la region montañosa, el lugar de los palmeros, que se hallan casi esclusivamente confinados á las tierras calientes. A la distancia, helechos y palmeros se semejan

hasta confundirse; en los unos como en los otros, un tronco elevado, alzándose derecho de un rasgo vigoroso, sostiene una corona única de jigantescas hojas; solo que en los helechos, este follage es más delicado, más fino, más aéreo, más alado, más profundamente recortado, que en los palmeros, que son más robustos y más gruesos, pero menos resistentes á las bajas temperaturas. Al lado de estos helechos arborescentes, *Asoophila*, se encuentra, al borde de los torrentes, otros helechos menos elevados, sin tronco (*Angiopteris*) que han excitado nuestro asombro por las colosales dimensiones de su ramage, largo de 15 á 20 piés.

«Estos bosques deben además otro ornato á las lianas encantadoras; á las plantas trepadoras de todo género, que, con una profusion admirable, recubren el tronco, las ramas y ramos de los árboles. Ya se les ve pender derecho de la corona de follage, semejantes á las girandolas de un lustre; ya serpentean de rama en rama, como sobre un árbol de navidad bien ornamentado; ya cubren los viejos troncos poderosos con un espeso manto verde, que una floracion espléndida realza á veces cual brillantes joyas. Se observa principalmente, sobre todo entre estas lianas de las orquídeas, el amomo, el gengibre y los pandangs trepadores (*Freycinetia*), cuyas espigas de flores nos han encantado por el brillo de sus colores y la estrañeza de sus formas.

«Pronto tuvimos la ocasion de apreciar mejor la utilidad de estas lianas en la selva vírgen. En efecto, despues de haber atravesado un torrente rugiente sobre un tronco de olmo, pasando con felicidad este delgado y movedizo puente, llegamos siguiendo nuestro estrecho y difícil sendero, á una espesura de árboles y de arbustos, donde un asombroso encabritamiento de lianas formaba muros verticales absolutamente impenetrables. No podíamos apartarnos un solo paso á derecha ó izquierda del sendero trillado, y que solo el tránsito de millares de peregrinos habían podido hacer practicable. Durante una hora hemos trepado bajo este verde tunel, cuyo techo espeso no dejaba pasar ningun rayo de sol, y mantenía una fresca oscuridad, que endulzaba para nosotros la fatiga y el calor de la ascencion.

«La red poderosa de lianas entrelazadas, no daba solo sobre nuestras cabezas este abrigo precioso; suministraba tambien á nuestros piés sólidos escalones, y á nuestras manos sólidas rampas de escalera con las cuales nos auxiliábamos para trepar. En medio de esta calle encantadora y siempre verde, hemos encontrado una tropa de peregrinos, compuesta de cerca de 30 tamiles ó malabares, negros, gentes medio salvages, de esa interesante raza Dravidiana, á la cual perte-

necían probablemente los primitivos habitantes de la India. (Cuando la conquista Ariana; probablemente una mezcla de los etiopes negros del conquistador Osiris, el Baco de los griegos, y de malayos amarillos ó rojos que han podido ser los verdaderos autóctonos).

«Hace más de 1000 años que estos tamiles han descendido del continente á la isla (no en buques, lo que supondría cierto grado, aunque bárbaro de civilizacion, sinó atravesando el puente de Adam, que liga el continente, y formado de islotes y de bancos de arena someros, invadidos por el mar; un verdadero puente de salvages). Ellos han conquistado á viva fuerza cerca de la mitad de Ceylan. Hoy forman la masa principal de trabajadores en las plantaciones de café, y ellos se sobreponen en los pacíficos combates del trabajo, sobre los singaleses (devotos, esto es, Budhistas; muelles y sin enerjía por la haraganería, ignorancia y vicios consiguientes á esta forma de religion).

«Los peregrinos tamiles se hicieron á un lado para dejarnos pasar, sobre uno de los costados del estrecho y empinado sendero; y pudimos así admirar más de cerca la belleza de sus cuerpos delgados, y sin embargo vigorosos; tanto más cuanto que el trage de los más se reducía á un turbante blanco sobre la cabeza y un trapo rojo en torno de la cintura. Todas las edades se hallaban representadas en la tropa, desde el muchacho y la niña graciosa, hasta el anciano trémulo y la matrona de facciones marchitadas por la edad; muchas de las mujeres, en la fuerza de la edad, ó amamantaban un niño ó cargaban sobre sus espaldas un niño de un año. En efecto, entre estos tamiles que pertenecen á la fé brahamánica; lo mismo que entre los singaleses budhistas, se considera como muy meritorio y muy grato á la divinidad, efectuar desde la edad más tierna, el peregrinaje á la santa montaña; los piadosos peregrinos creen asegurarles de este modo, no solo una buena salud y una larga vida, sinó una procteccion contra los malos espíritus y el perdon de sus pecados.

«Un interesante espectáculo de otro género nos sorprendió un cuarto de hora más tarde, cuando despues de haber atravesado un arroyo, seducidos por la belleza de algunas balsaminas, hicimos un pequeño rodeo á lo largo de un arroyo de agua. En una de las vueltas, nos encontramos repentinamente en frente de una cuenca arrebatadora, rodeada de altos bosques y caprichosamente adornada de los más fantásticos y atrevidos festones. Una tropa de grandes monos grises de las montañas (*Presbytis ursinus*), cuyos chillidos penetrantes habíamos ya escuchado un momento antes, y que allí retozaban con libertad, quedó tan espantada de nuestra repentina llegada, que huyó en el

acto á todo correr del costado opuesto. Estos diestros acróbatas se servían de las lianas pendientes, como de cuerdas de gimnástica y pasaban de árbol en árbol con una agilidad maravillosa.

«Un poco más tarde, despues de emergir de la espesura sombría del bosque, encontramonos en frente de un alto muro de rocas, hácia lo alto del cual conducía una larga escalera con gradas talladas; encima percibíamos sobre una especie de plataforma, muchos *ambalams* ó posadas de peregrinos. Habíamos ya pasado delante de muchas de estas posadas. Pero este grupo era más considerable y constituía la última gran estacion sobre las faldas norte del Pico. Muchos peregrinos llegan á fatigarse de tal modo, de los esfuerzos que han tenido que hacer para trepar el sendero empinado sobre la pendiente pedregosa, que se detienen en ese parage para pasar la noche. Y sin embargo, no hay de ese parage hasta la cima más que una hora larga de marcha, á la verdad muy penosa. Otros no descansan allí sinó unas cuantas horas, restaurándose con lo que allí se vende en fruta, ó bien en *curry* (una salza) y en arroz que hacen cocinar ellos mismos sobre un fuego al aire libre; un fuego de este género flameaba precisamente bajo los grandes árboles, encima de las murallas de rocas; una tropa de cingaleses se hallaba agrupada en torno en actitudes pintorescas.

« Despues de un corto reposo en este *ambalaws*, partimos refrescados por el jugo sabroso de algunas bananas, para realizar la última y más ruda etapa de nuestro peregrinage. Allí, en efecto, comienza la parte más famosa y la más temida: la ascencion de la pirámide. Sobre una vasta estension, gradas de escalera han sido talladas en la roca desnuda, empinada y á veces á pico. A un costado se presentan sólidas cadenas de hierro, á las cuales hay que asirse fuertemente cuando se trepa. Muchas de estas cadenas, ofrendas de piadosos peregrinos, tienen por lo menos una edad de mil años; solo que se cuida de reemplazar de vez en cuando los anillos roidos por el orin. Gruesos piquetes de hierro, bien metidos en la roca del gneiss, sostienen de distancia en distancia estas cadenas que oscilan y chocan ruidosamente contra la roca.

« Para los ascencionistas sujetos al vértigo, este sendero, á pesar de estas cadenas, no es un camino cómodo. Tuvimos pues doble motivo para admirar la destreza de una negra mujer tamile, que ya cargada de dos hijos grandes sobre la espalda, y de uno de pecho en el seno, había agregado además una canasta de víveres sobre la cabeza, la cual hace balancearse para adelante y para atrás, y que se sostiene solo

sobre las gradas de la empinada cuesta, sobre los móviles pulgares de sus desnudos piés, como si en realidad fuese un cuadrumano. Bien que esta escala, como la del paraiso, sea difícil de trepar y parece muy peligrosa, ella no lo es sin embargo en realidad, sinó en un pequeño número de sitios. En efecto, si llega uno á resbalarse, sobre las gradas pulimentadas por el frecuente tránsito, ó si se deja escapar la cadena de las manos, lo que no es raro, no se cae en un profundo precipicio, sinó sobre un lecho de verdura muy blando, donde se arriesga cuando más el chocar desagradablemente con algunas de las ramas salientes. La abundancia maravillosa de la vegetacion tropical es tan grande ; las masas de follaje entrelasado son tan espesas, que los cojines flotantes de las altas copaduras de los árboles llegan hasta los piés del viajero ; y si da un paso en falso, lo reciben sobre un blando lecho.

« En fin, logramos sobremontar con felicidad esta última prueba. Despues de trepar la última escalera guarnecida de cadenas, pudimos percibir inmediatamente encima de nuestras cabezas, la punta desnuda y rocosa de la montaña milagrosa, y sobre esta cima, el celebre templo de Boudha, objeto final de nuestro peligroso peregrinaje. Todavía algunas gradas empinadas, y nos hallamos á la entrada del santuario venerado.» Allí fueron acojidos con solicitud por los viejos sacerdotes budhistas de barba blanca, que vigilan en la guardia de este santuario y reciben en cambio las ofrendas de los peregrinos. Ellos no permanecen sobre esas alturas sinó durante cuatro ó cinco meses, desde Enero hasta Abril ó Mayo. El resto del año el Samanala es inabordable á causa de la abundancia y continuidad de las lluvias.

« La cima más elevada del pico de Adam, corresponde perfectamente á la idea que los niños se forman de la cima de las montañas ; figurándoselas de ordinario, puntiagudas como un pan de azucar (y hay montañas que tienen este nombre y esta figura), de manera que difícilmente podrán figurarse cómo ha podido construirse allí una habitacion ó un templo. En efecto, el peñasco de gneiss que termina el Samanala es tan agudo, que apenas si se encuentra justamente el espacio necesario para el pequeño santuario, colocado como un baldaquin encima de la *sripada* ó rastro de pié sagrado. Y aún al pié de esta roca, unos 20 pies más abajo, el espacio es tan estrecho que se halla enteramente ocupado por la estrecha escalera que conduce más arriba, y por dos pequeñas casuchas de sacerdotes, dos chozas exíguas de un solo piso, construidas la una arrimada á la otra. Este estrecho espacio se halla rodeado de un muro bajo de piedras blancas, con dos puertas,

una al norte y otra al sud. Su más bello ornamento consiste en los viejos rododendrons arborescentes, que son á nuestras rocas de los Alpes, lo que los bambus ó tacuaras son á las delgadas cañas de nuestras campañas Cada rama nudosa de este árbol, altas de 30 á 50 piés, presenta un grueso ramillete resplandeciente, un mechon voluminoso de hojas de un verde sombrío, en medio del cual resplandecen de 20 á 30 rosas magníficas de un color rojo escarlata.

« Despues de haber trepado la pequeña escalera, penetramos bajo el techo del pequeño templo casi abierto, en forma de baldaquin. Hénos pues, al fin, delante de la *sripada*, el rastro sagrado que desde hace más de 2000 años es el objeto de la más profunda veneracion de muchos millones de la humanidad de todos colores, que viene á adorarlo reverente, pasando por un penoso peregrinage. Este rastro no presenta en sí nada que parezca justificar una tal adoracion. Consiste en una sismple cavidad oblonga escavada en la superficie de la roca; tiene un largo de 5 $^1/_4$ piés (las 11 cuartas de Batuta, pues los Arabes tiene el pié y la mano muy pequeña); con un ancho de 2 $^1/_2$ piés. Se necesita mucha imaginacion y pocos ojos para descubrir en este hueco de la roca, la más remota semejanza con un jigantesco pié humano. Nuestros paleontólogos, á quienes impresiones de patas de 4 á 5 dedos sobre asperones ó calcareos, basta para afirmar con plena certidumbre la existencia de reptiles, de aves y de mamíferos que se han paseado sobre playas húmedas ó sobre el limo de los mares, hacen millones de años, se sentirían muy poco inclinados á reconocer en la *sripada* el rastro de un animal vertebrado. Pero una fé robusta puede mucho; y para ayudar á la imaginacion rebelde de los peregrinos escéntricos, los sacerdotes budhistas han enmendado desde hace mucho tiempo los borrados contornos de la *sripada*, por medio de un relieve en yeso que, en la estremidad, forma á manera de un peine de cuatro dientes, para figurar los intérvalos entre los cinco dedos. Desgraciadamente, la ejecucion es tan imperfecta, que solo se presenta muy groseramente la forma de un pié (y eso mediante el auxilio de una robusta fé). Para aplastar en su orígen nuestras disposiciones á la crítica, uno de los sacerdotes nos observó que originariamente el rastro presentaba contornos netos, pero que se ha borrado al contacto de las manos y de los lábios de innumerables peregrinos. El piadoso personage podría muy bien tener razon bajo cierto aspecto, pues recuerdo como, en San Pedro de Roma, el dedo pulgar de bronce de los piés del Apóstol, ha quedado gastado por una causa parecida.»

Como se vé, la inspeccion de Haeckel no hace sinó confirmar nuestra congetura de ser esa una señal dejada por las aguas, y no la impresion de un pié humano, pues vestigios análogos se encuentran en nuestro país mismo, en muchas montañas que conocemos, y son el resultado de depósitos de las aguas de lluvia, como lo hemos esplicado. Las razas supersticiosas del Asia han llegado hasta ver en ella lo que no ha existido nunca, el rastro de un pié humano jigantesco, atribuyéndolo á diferentes piés, segun lo hemos visto, en lo cual no se halla de acuerdo la tradicion, siendo tal vez la tradicion Cingalesa la más antigua, de la cual han surgido las otras, como de un primer hongo, suelen surjir muchos hongos. Como quiera esta supersticion, aunque á todas luces falaz, por lo menos no es completamente funesta, sinó para el carácter y la razon del hombre á quien degrada. Pero son esas supersticiones del género humano niño, y esto solo es una escusa. Por lo demás, el peregrinage á una elevada y pintoresca montaña es un ejercicio que el buen gusto y la higiene justifican, y esta es otra escusa sólida para la superstición que la motiva. Pero, sigamos á Haeckel.

« Todo en contorno del rastro sagrado, la roca se hallaba sembrada de flores odoríferas que los cingaleses tienen costumbre de presentar como ofrendas al templo de Budha: las grandes flores aromáticas, blancas y amarillas del *Plumiera* y del jazmin, y las rosas encarnadas del melastome y del rododendron. Estas ofrendas y otras flores además, lo mismo que las hojas del Bethel, nueces de arec y montones de arroz, se hallaban depositados fuera del templo, en pequeños nichos de piedra, ó sobre la verde balustrada que rodea la parte inferior. Sobre esta balustrada se elevan 12 pequeñas columnillas con chapiteles dorados, que soportan el techo de tejas del templo. Este techo se semeja á un globo retenido por un áncora, porque todos sus cuatro ángulos se hallan asegurados con 4 cadenas de hierro sólidamente fijadas al suelo, á fin de que no sea arrancado por las violentas ráfagas, bastante frecuentes sobre la cima del pico.

« Durante las seis horas que hemos pasado sobre la cima del pico de Adam, hemos visto llegar muchas tropas de peregrinos á cumplir con sus devociones; los cingaleses budhistas, y los tamiles brahmanicos se sucedían allí unos tras otros. Un par de árabes mahometanos vinieron tambien á adorar la *sripada*, como el rastro del pié de nuestro primer padre Adan, con tanta veneracion como lo habían hecho los negros malabares á título de reliquia de Siva, y los

cingaleses tostados, á título de recuerdo de Budha. La tolerancia recíproca de que estas tres religiones dan prueba sobre esta cima, desde hace más de mil años, es verdaderamente conmovedora y arguye en favor de la inteligencia, humanidad y cultura de esas razas. Ella debe llenarnos de confusion bajo más de un aspecto, en vista sobre todo de la animosidad que se muestran unas á otras las diversas sectas cristianas (que debieran ser tolerantes, puesto que su dios murió en una cruz perdonando á sus enemigos, y con mayor razon entre hermanos: pero nuestros dovotos cristianos son cristianos solo en el nombre, y en el corazon más paganos que... más paganos que los tamalis, puesto que estos ceden el paso á los cristianos como hemos visto). Basta por ahora con recordar las luchas sangrientas de los católicos y de los griegos encima del Santo Sepulcro en Jerusalem; y las escenas de odiosa intolerancia á que estamos condenados á asistir cada año en nuestra propia patria. » Ahora bien, como Jesucristo murió dando el ejemplo de la tolerancia y la bondad, quiere decir que esas sectas ni comprenden, ni practican el cristianismo, ni se entienden ni convienen sinó en una cosa, en quemar y perseguir á los protestantes ó *hereges* y á los heterodoxos.

« Los actos de devocion de los peregrinos eran por otra parte bastante simples y reservados: se inclinan profundamente y hacen su adoracion delante de la *sripada;* ellos sembraban el suelo de flores; hacían humear perfumes; encendían sirios y hacían sonar pequeñas campanas; en fin, ofrecían á los sacerdotes algunos presentes, consistentes en arroz, en betel, en alimentos diversos y en monedas de plata ó cobre. La ofrenda de viejos girones de vestidos gastados por el largo uso, se considera (coincidencia estraña con los salvages de Sud-América que cuelgan girones de sus ropas viejas en los viejos chañares y otros árboles sagrados: quiere decir que todos los pueblos salvages se parecen) como una ofrenda de las más meritoria, viéndose muchos de estos harapos colgados de las rampas de las escaleras. De la boca de los que oran, se escapa el grito á menudo repetido de *Sadu! Sadu!* (Santo! Santo! Amen! Amen!). La mayor parte de los peregrinos no permanecen sinó muy corto tiempo en la cima, descendiendo de nuevo en cuanto han terminado sus devociones. Ellos no disfrutan de la perspectiva, sin duda por no complacer á la carne.

«El panorama grandioso y el horizonte sin límites que se descubre desde lo alto de este pico aislado, era para nosotros un espectáculo mucho más interesante y más conmovedor, que esos ejercicios de

necia piedad, que rebajan al hombre haciéndolo prosternarse ante embustes y patrañas, forjadas por la mente grosera de la humanidad en su infancia.» El hombre debe tener la dignidad de su razon, que es su ejecutoria de nobleza, la cual lo hace superior á los otros seres. El no debe creer ni aceptar sinó aquello que su razon aprueba. El no debe creer por poder, porque sus antepasados han creido. Los antepasados de todos, han sido bárbaros ó salvages atrasados, y han creido cuanto sus sacerdotes interesados, han querido decirles de supersticiones. El hombre que hace abstraccion de su razon y admite una fé ciega, deja de ser hombre, para convertirse en un ser, en un animal sin nombre, á quien el primer pillo con hábitos, puede hacer comulgar con ruedas de carreta. El hombre ó es un ser racional, ó no es nada. Por eso las verdaderas religiones, el judaismo, el cristianismo, se apoyan en la razon, no en la supersticion: y solo deben aceptarse en cuanto se apoyan en la razon: de otro modo son pura superchería é impostura.

«Desde la cima del Samanala, con una sola mirada, abarcabamos la mayor parte de la Isla siempre verde, que bajo muchos aspectos, es una de las más bellas y de las más maravillosas del mundo. Por lo demás, lo que había de más grandioso en este panorama, era precisamente esta idea misma y el recuerdo de los cuadros nobles y sorprendentes que nos habían presentado nuestras correrías en este paraiso terrenal. El valor pintoresco de este magnífico panorama no es por lo demás tan grandioso como lo han pretendido muchos viajeros. Tan lejos como la vista puede estenderse hácia los cuatro puntos cardinales, no se percibe otra cosa que montañas revestidas de bosques verdes, cadenas que se alzan en gradería detrás de otras cadenas; valles dispuestos al lado de otros valles. La vegetacion natural de Ceylan es tan potente, que borra y oculta todo lo demás. Cuando más, se puede, mediante tintes de un matiz más claro ó más sombrío de esta capa de eterna verdura, reconocer si se halla formada por culturas más ricas, ó por bosques más densos. Aún en los fértiles valles cultivados del Saffragam, al Sud del pico de Adam, inmediatamente más abajo de nosotros, las numerosas aldeas y las plantaciones se hallan completamente ocultas por las grandes coronas de palmeros, de mangueros y de árboles del país. En los ricos distritos de cafetales del norte de la Isla, no se podían distinguir ni casas ni *bengalows*. Las únicas oposiciones que interrumpen esta verdura monótona, vienen de los brillantes hilos de plata de los rios, de los arroyos y de las grandes estensiones de agua que, en lonta-

nanza, rielan al sol en los lagos salados de Hambangtotte al Sudeste, y del Oceano Indico al Oeste.

«Es tal vez justamente esta uniformidad de verdura, la suave ondulacion de las cimas redondeadas de las montañas, la indigencia de las formas pintorescas, la ausencia de contrastes chocantes, lo que dá al panorama de Samanala su grandiosidad simple y su nobleza. El aire maravillosamente puro y vivificante de las alturas, la magestuosa cúpula de un azul intenso del cielo de la India; la calma y el silencio que reinan por todo no contribuyen menos á dar esta impresion de paz paradisiaca y de vida inocente, que caracterizan en un tan alto grado la Isla maravillosa. Se comprende en estos lugares cómo esta cima aislada ha podido convertirse para religiones tan diversas, en un centro comun para adorar á la divinidad.

«Sir Emmerson Tennet, á quien se debe una notable monografía de Ceylan, cediendo á las impresiones que se esperimentan sobre el Samanala, estima que de allí se disfruta tal vez el más grandioso panorama del mundo, y que ninguna otra montaña de altura igual ó superior no ofrece, no presenta, un panorama tan despejado y tan ilimitado sobre las tierras y los mares. Ese es un error. El nevado pico de Tenerife, cuya elevacion es casi doble, y cuya ascension hize en 26 de Noviembre de 1866 con un tiempo tan espléndido, no es solo mucho más interesante por la série superpuesta ó en gradería, de las diversas zonas de plantas; sinó que presenta al mismo tiempo un panorama mucho más vasto y mucho más espléndido. De su cima, yo dominaba el grupo entero de las Islas Canarias, y mis miradas se estendían sin obstáculo por encima del Oceano Atlántico hasta las costas de Marruecos y sobre el Continente africano.

«Había formado el proyecto de pasar la noche en la cima del pico, para observar los fenómenos que acompañan la salida y puesta del sol y en particular las transformaciones de la forma cónica de la cima. Pero una residencia de algunos meses en el calor húmedo de las costas me había de tal manera habituado á esta temperatura de invernáculo caliente, que yo tiritaba á medio dia con 15° Reaumur (18° C.) en despecho del plaid y de la cobertura de lana con que me había envuelto. Como en esta época del año el termómetro desciende de noche á tres ó cuatro grados, y como el frio monson del nordeste penetra por las grietas de los muros en las sucias y miserables habitaciones de los sacerdotes, yo renuncié al placer de pasar la noche sobre la roca desnuda que sirve de suelo á esas habitaciones. Por fortuna en la tarde hizo un tiempo que acabó con toda hesitacion. El

cielo que durante la mañana se había conservado puro y radiante de sol, se enturbió á medio dia cubriéndose de innumerables capullos de pequeñas nubes. Hácia las dos de la tarde se aglomeraron en nubes espesas que cubrieron unas tras otras las cadenas de montañas. De cuando en cuando una cima verde asomaba por algunos momentos sobre las olas de este mar de nubes. Toda esperanza de una tarde despejada se desvaneció, y el frio que aumentaba nos decidió á partir á las cuatro, haciendo nuestro descenso del lado de Saint Andrews.»

El profesor Hæckel poco despues partió de Ceylan, despidiéndose de la Isla encantada en los siguientes términos: «Bella gemma (este es el nombre un tanto oriental, que Hæckel dá á Ceylan); cuantas veces no he soñado yo contigo despues de tu visita! Desde que te he abandonado, ¡cuántas veces no he evocado tu dulce recuerdo!» Las horas del trabajo, del estudio, de la contemplacion absorbente de las bellezas y prodigios de la naturaleza, pasan pronto para el sábio. Despues de reunir una ámplia coleccion de animales y plantas de toda especie, Hæckel se volvió á su fria, pero poderosa Alemania. Mas es de creerse que en su helada y nebulosa patria, él hecha á veces de menos los paisages llenos de sol, y la vida simple, quieta, pacífica, contemplativa de la *bella gemma*, esto es, de su bello rubí ceylánico. «Despues de tributar gracias al destino, dice, de haber podido aunque tarde realizar el sueño más halagüeño de mi juventud, he vuelto á entrar en el sendero trillado de mi existencia, más rico, con todo un tesoro de recuerdos, que será una fuente inagotable de deleites y de estudios para el resto de mi existencia!»

Volviendo ahora nosotros á la parte prosáica de nuestro asunto, diremos que las principales ciudades de la Isla encantada de Hæckel, son: Colombo, la capital, con 150,000 almas; Candy, Trincomali, Punta Galle, Jafnapatam, Batikalo, Negombo, Calpentyn, Manaar. Ya sabemos que esta isla, en las edades geológicas, ha debido ser una península de la Isla continental, habiendo aún vestigios de la cadena sub-marina que la ligaba; otra cadena ha debido ligarla en esas edades con las islas de la Zonda y el archipiélago índico, cuando el continente Lemuriano existía en su integridad, en lugar del Asia actual, emergida en su mayoría del eoceno adelante. Entónces, el Golfo de Bengala debía ser un Mediterráneo como el Mar Negro. Esta Isla, montañosa y cubierta de bosques en su centro, tiene además del Pico de Adam, de 7879 piés, que ya conocemos, el Padeatalegala, más elevado, pues tiene 8326 piés. En sus montañas, de un carác-

ter granítico bien marcado, segun hemos visto, contiene minas de oro, de plata, de hierro, de estaño, de mercurio, de piedras preciosas, aún sin esplotar; y en el estrecho de Manaar bancos de ostras de perlas, de donde han salido las más bellas perlas de la antigüedad; y de donde provenía sin duda esa magnífica perla que Cleopatra se tragó en una copa de vino, delante de Marco Antonio.

Las montañas dan mucha variedad al clima de esta isla por la influencia diversa de los monsones; húmeda y templada al oeste; seca y cálida al este. Los principales productos de su suelo son hoy: el arroz, la canela, el tabaco, el café, el azúcar, los cocos, el palmero, el árbol del pan, el ébano, el algodon, el clavo, la pimienta. Sus exportaciones consisten principalmente en café, canela, aceite de coco, cordelería, etc. La tierra dá tres cosechas por año. Como hemos visto, se encuentran en sus bosques rebaños de elefantes de una especie muy fácil de domesticar; mas, perseguidos por los naturales y por los ingleses, con sus grandes balas esplosivas, muy pronto darán cuenta de ellos, si el gobierno no pone remedio, reglamentando su caza. Además del elefante, la zoología de la Isla cuenta el oso, el leopardo, la hiena, el chacal, el ciervo, la gacela, el búfalo y muchas variedades de monos y reptiles. A lo espuesto, añadiremos nuestras impresiones personales respecto á las razas que pueblan las islas, comenzando por los veddas, ó habitantes primitivos del país, los cuales por la hostilidad de las otras razas, vivían hasta hace poco, refugiados en las montañas y haciendo una vida destituida y salvage. Este es el campo en que los misioneros ingleses han obtenido algunas conquistas. Los singalis ó singaleses forman dos clases: los kandyotas ó del interior, y los singaleses de la costa; ambas varían en el matiz de su color: castaño rojizo en los primeros y negro en los segundos. Sus libros religiosos, que ya hemos enumerado antes, y sus anales conservados desde el siglo IV antes de Jesu Cristo, arrojan mucha luz sobre los orígenes y la historia del budhismo. Las numerosas ruinas de ciudades, de templos, de canales, de puentes, de acueductos, prueban el desarrollo de su civilizacion antes de la llegada de los europeos. Su conformacion física, su carácter indolente, astuto y cruel, los acercan á las razas de la Hindo-China, sobre todo á los birmanes. Tienen una lengua litúrgica como nosotros el latin, que es el pali.

Ceylan forma, en el imperio anglo-indiano, un gobierno colonial dividido en seis provincias. El gobernador inglés posee el poder ejecutivo y el legislativo á la vez; pero él tiene un concejo consultivo,

especie de asamblea de notables, con el cual consulta sus medidas de carácter civil; lo nombra el mismo gobierno, pero sus decisiones solo pueden obligar moralmente al gobierno. La guarnicion consta de más de 3000 hombres, pero tiene además las milicias indígenas como auxiliares. En 1882 se han esportado de Ceylan 250,124 libras de café; en 1880 se había esportado el doble de este producto, pero este cultivo ha sido atacado de la mosquilla. De cascarila (*Cinchona*), cultivo introducido recientemente con plantas importadas del Perú, se han exportado en el mismo año 6. 614.374 libras. Este cultivo no tiene peste, porque es verdaderamente de la zona tórrida; más la planta del café creemos, exije un clima más templado, como el de nuestro Chaco: el café es oriundo de Arabia, situada en una latitud estratropical, Medina. De té se han exportado 1.366.168 libras. Estos nuevos productos están en crecimiento cada áño, y el té producido es de una calidad superior; se vende en Inglatsrra á 1 ½ chelines libra, mientras en Ceylan, puesto en el buque, solo cuesta de 18 á 20 centimos libra. En Ceylan como en todo el globo, en 1883, despues del terremoto de Krakatoa, se han notado los más espléndidos y durables crepúsculos al salir y al ponerse el sol. Como esto se observa siempre despues de las grandes erupciones de los volcanes ecuatoriales, no pueden sinó atribuirse á los polvos y cenizas volcánicas, los cuales alcanzan una altura talvez de 100 millas en nuestra atmósfera, á juzgar por la duracion de los crepúsculos, que se prolongan por tres ó cuatro horas despues de puesto el sol, cuando de ordinario solo duran 1 á 2 horas cuando más.

El 21 á las 4 de la tarde hicimos nuestra salida de la bahía de Colombo, donde el *Siam* se detuvo todo el 20 y parte del 21 de Marzo (dia del equinoccio) para cargar, descargar, hacer aguas y carbon y refrescar sus provisiones. Colombo no es seguramente un puerto como los bellos puertos de que la naturaleza ha dotado á Nueva Zelanda y Australia; es una grande ensenada de descote abierto, de costas bajas y coronadas de bosques de palmeros, á los que se mezclan bananas y piñares en los jardines; y esa multitud de magníficos árboles intertropicales que adornan los *squares*, parques y jardines de aclimatacion de la zona intertropical, y en que figuran árboles asiáticos, africanos, europeos, chinos, japoneses, sondinos, australianos y aún americanos, forman el más bello, fresco y espléndido conjunto de vegetacion que es posible imaginar en esos climas de fuego. Colombo tiene una poblacion numerosa, pero sórdida, mísera en su aspecto (hablamos de la masa de poblacion indígéna), y solo tiene importante y

moderno los edificios y creaciones de la colonizacion europea. Lo que contribuye á formar el puerto de Colombo, es el largo muelle del ferro-carril que limita la bahía del lado del Sud, formado de materiales sólidos, y que sirve tambien de rompe olas. Es de una vasta estension en largo, establecido sobre magníficos trozos de piedra canteada; y á pesar de que en el año de nuestro paso no presentaba un solo árbol, lo que atribuimos á ser demasiado reciente, él sirve de paseo á la poblacion europea é indígena de la ciudad, como que está entre dos aguas y recibe las frescas brisas del mar. La poblacion hindu del país es interesante; ya sabemos que en ella los singaleses budhistas forman dos tercios de la poblacion; constituyendo los negros Tamalis el otro tercio.

Por las noches, cruzando en sus botes la solitaria bahía, he oido á los singaleses entonar sus himnos budhicos; y á los tamalis entonar sus letanías á Siva y á su pura y casta diosa. En el tono y forma de ellos, ó han sido copiados por los rituales europeos, ó todas las supersticiones se parecen. Ahora bien, son las masas de la poblacion asiática, ignorantes, degradadas y viciosas, la fuente de toda supersticion. Todas las supersticiones prometen salvar, pero no hacen sinó perder y degradar al hombre. Solo la filosofía en forma de religion ó de ciencia, salva, regenera, moraliza, embellece, eleva y hace feliz al hombre. Por lo que es á los tamalis, ellos parecen finos salvajes negros; se presentan desnudos, con solo un taparrabo, manejando las canoas de que he hablado. Hay tambien entre ellos mahometanos o hindo-árabes, que se conocen por sus cabezas rapadas, sus turbantes y su aire de dignidad é importancia. Si los mahometanos fuesen libres, en vez de ser esclavos de sus déspotas, serían los pueblos más grandes é importantes del globo. Ellos tienen una religion pura y con pocas ó ninguna supersticiones. Pero sus gobiernos absolutos los anonadan como las supersticiones anonadan á los paganos hindus. Por sus gobiernos, ó por sus supersticiones las razas asiáticas son las más desgraciadas del mundo. La Europa y la América, por solo tener un elemento de libertad, son los dueños del mundo y del porvenir. Ellos no son como los asiáticos, majadas que cualquiera puede conquistar ú hollar. Los hindus singaleses tienen un aspecto muy afeminado, llevan el pelo largo, peinado partido en la frente y usan peinetas como nuestras mugeres. Se cuentan tambien entre ellos algunos banianos y descendientes de los antiguos Parsis, que hacen los negocios de dinero y de cambio. Su color es más blanco que el de los hindus, y su aspecto muy simpático. No hay un asomo de malignidad en la benévola

fisonomía de esos adoradores de Ormuzd; y son tan buenos como amables.

La poblacion hindu de Ceylan es muy oscura, negra, con tonos cobrizos; su pelo no es motoso, sin embargo, es crespo y no lácio, como el de nuestros indios de América; pero en esto puede haber una influencia climatérica. Nuestros indígenas son tambien de un color mucho más claro que los dravidianos; pero muy parecido al color de las castas nobles, de orígen Ariano. Plácenos la sencillez en el vestir. Hay un medio entre el lujo bárbaro ó asiático (los bárbaros, por lo mismo que no comprenden el valor y el buen empleo del dinero, lo prodigan en la vanidad y el lujo) y la desnudez del salvaje; medio que se concilia perfectamente con la decencia, el arte y el gusto. El esplendor es sobre todo recomendable en los edificios públicos y privados. Conforme es el pájaro es el nido, dice un refran español antiguo. El hombre, que es el más bello y poderoso pájaro de la creacion, debe hacerse moradas dignas por sus proporciones, su esplendor, sus jardines, su aseo, del soberano del globo.

Pero estos pobres hindus viven, en medio de miserables chozas y con miserables medios de industria y cultivo del suelo. Allí no hay grande y bello, sinó lo que el europeo, ó sus descendientes, hacen ó dirijen. ¿Qué han hecho en tantos siglos esos infelices hindus, si no han aprendido ni á cultivar el suelo, ni á vestirse, ni á edificar? Comprendo que se hallan en el país de la poca ropa, y que para el trabajo no se precisa ni ropa nueva, ni mucha: con cualquier ropa se trabaja. Pero despues de las horas de trabajo, vienen las horas del descanso, y entónces el aseo y el buen vestir son indispensables; fuera de que aún la desnudez de la zona tórrida, admite su decencia y su elegancia. Los más elegantes de entre ellos, las mahometanos y banianos, aún aquellos que tienen fortuna, á penas si usan un *chiripá* como nuestros antiguos gauchos; pero un *chiripá* sin elegancia, como *chiripá* de indio viejo. Esta raza es inteligente, vigorosa, ágil, laboriosa de cuerpo, y su físico indica una raza susceptible de perfeccion y progreso. Pero su espíritu es el esclavo secular de abyectas supersticiones, en que ellos mismos se llaman ovejas, y á sus sacerdotes pastores; y como ovejas, creen que no necesitan pensar ni trabajar, sinó por necesidad; mientras que sus pastores espirituales, ganados por el contagio de la ignorancia y de la haraganería y vicios que esta engendra, tampoco se toman el trabajo de pensar, ni de trabajar. Resulta una asociacion monstruosa de mendigos altos y bajos; y cuando la limosna no alcanza, como no puede alcanzar entre hara-

ganes, roban, saltean y matan, ó se venden á déspotas que los emplean en establecer y sostener su tiranía. Tales son las causas de su estacionamiento y atrazo. Ellos rezan y cantan en sus templos, pero no saben pensar, y por consiguiente no saben trabajar; lo uno vá con lo otro. De todos los males, el mal del espíritu es el más grave, porque el espíritu dirije el cuerpo.

La miseria de los hindus tampoco puedo esplicármela, ahora que una nacion poderosa y libre, para bien de ellos, mejor que los domina, los dirije. Bajo el antiguo régimen de sus tiranos y esplotadores, su miseria se comprende; y el que tenía algo, debía ocultarlo para no ser víctima de la codicia de los tiranos ó de sus seides. Pero hoy ellos son libres bajo el cetro imperial de Inglaterra, desde hace cerca de un siglo, ó por lo menos, desde que salieron del dominio de la Compañía hace 40 años. Desde que nuestros paisanos changadores tuviesen paz por 20 años, de seguro se harían ricos, y con más razon, la gente de oficio ó de capital. Y aquí en un país que todo es oro, por la fecundidad y riqueza del suelo; por el valor de sus productos y el seguro mercado, hace siglos esta raza vive, trabaja y se afana, y sin embargo, no sale de su desnudez y su miseria. Es que la mantencion de las supersticiones y los vicios, cuestan más caros que la ereccion de un palacio. Porque ellos no son pródigos; son por el contrario, sencillos en sus gustos y se contentan con poco; tampoco son codiciosos, ni atesoran. ¿Dónde atesorarían? Sus chozas de teja y balago son tan miserables, que no hay en ellas donde guardar una rupia: y ellos no tienen depósitos en los bancos, siendo muy contados los que los tienen. Toda esa miseria es hija de la ineptitud, mantenida por la supersticion.

Esos en suma, son los antiguos mendigos de Italia, de España, de Irlanda, de todos los países católicos, en los cuales el pueblo no trabaja, ni puede trabajar, porque no piensa, ni es instruido, estando prohibido pensar é instruirse. Hoy es diferente; los mendigos han desaparecido de España y de Italia como por encanto; y el pueblo trabaja y prospera bajo gobiernos liberales. Esto es exactamente lo que sucede en la India. El pueblo no trabaja, porque su espíritu no trabaja; la actividad del espíritu produce la actividad del cuerpo. El pueblo no piensa, no puede pensar, porque sus supersticiones de casta y religion, se lo prohiben: su religion les manda no pensar sinó en la muerte; y es claro que el que se ocupa de morir, no puede ocuparse de pensar y trabajar con objetos de vida. Ese pueblo, en una palabra, es miserable porque no trabaja; y no trabaja porque sus supersticiones son una barrera al pensamiento y al trabajo,

Una cosa es notable en Ceylan, y tal vez en la inmediata India ; y es que las gaviotas no son blancas, ni overas, como en el resto de la tierra; son negras y con un graznido lúgubre ; son una especie de cuervos marinos, del tamaño de un zorzal grande. Otro rasgo : nunca he visto una bahía cuyas aguas cambien tanto de color, como la de Colombo. Cuando entramos en la madrugada del 20, sus aguas eran de un verde sombrío. Al medio dia, ellas asumieron un verde mixto. Al dia siguiente eran de un verde turqueza espléndido; esto es sin duda debido á los vientos, que mezclan las aguas de alta mar con las de la bahía, y la hacen cambiar los diversos matices de su color ; y tambien á la hora del dia y á la proyeccion de la luz. Se ven muchos pescadores indígenas, en sus frágiles canoas, más semejantes á piraguas de salvajes, que á embarcaciones de una nacion tan antigua y famosa como la India. Los hindus de Colombo son muy comerciantes ; ellos vienen á ofrecer sus mercancías á los vapores, consistentes en joyas, bastones y trabajos esculturales en maderas y marfil. Esta última sustancia la trabajan primorosamente. He visto pequeños elefantes esculpidos en marfil y ébano, que son una verdadera obra maestra y que se pueden obtener barato.

Junto con nosotros, se hallaban en la bahía de Colombo, entre otros vapores, el *steamer Khedive*, perteneciente á la línea de navegacion costera de la India; es un magnífico vapor de más porte que el *Siam*. El nos precedió unas cuatro horas en la salida, con direccion á Madras. Pero al fin salimos nosotros, á las dos de la tarde, despidiéndonos con la vista de las costas encantadoras de Ceylan, cubiertas de palmeros y que se pierden en lontananza hácia el Este, pues nosotros vamos á dirijirnos á Bombay, contorneando á la distancia la peninsula. Al salir de las aguas mansas de la bahía, las olas comenzaron á agitarse, y á la distancia, á medida que las costas se perdían de vista, se alzaban las crestas elevadas, recortadas en ondas de lázuli, de las sierras del interior de Ceylan. Esas cadenas tienen los recortes atrevidos de nuestras sierras del interior; y ya hemos visto que son tan elevadas como las más altas cimas cordobesas, en la Cumbre de los Achalas. Yo contemplaba todavía en mi imaginacion sus bellos bosques, su espléndida vegetacion, sus flores intertropicales, porque justamente Marzo es la primavera de Ceylan, ó mejor, todo el año es primavera en la isla encantada. Al fin, la isla toda se perdió completamente de vista, y el mar Indico nos envolvió con sus soledades de azul y de oro. ¡Pero cuántos recuerdos no traían á mi mente esos mares históricos !

V

DESCRIPCION FISICA DE LA INDIA: SUS LÍMITES, SUS MONTAÑAS, SUS RIOS SUS BOSQUES, SUS LLANURAS, SU FLORA, SU FAUNA. — SUS PRODUCCIONES, SU COMERCIO. — EL DELTA DEL GANGES, SU MODO DE FORMACION, SU EDAD, ETC.

Menos de tres dias tardamos en llegar á la hermosa bahía y puerto de Bombay, el cual vá adquiriendo despues de la abertura del canal marítimo dė Suez, tanta ó mayor importancia que Calcuta, la gran capital política de la India. Nuestra línea de navegacion fué un derrotero al este de las islas Maldives y Laccadives, célebres en los fastos de la navegacion del siglo XVI, en tiempo de la conquistas del Portugal, y despues de los holandeses. Del mar Indico hablaremos más en detalle al continuar nuestra marcha en la direccion de Aden. En este capítulo vamos á concretarnos á dar una descripcion de la gran colonia imperial de la Inglaterra, la India, y un resúmen filosófico de su historia.

Ya sabemos que la India es una ejemplificacion de las influencias angulares de las presiones polares, en las últimas revoluciones del globo. Se vé, ella forma un triángulo, ó mejor, cono irregular que se estiende desde el Asia Media, teniendo por base las crestas colosales del Himalaya, hasta cerca de los 8º de latitud norte, con el cabo Comorin. Así, su base setentrional reposa sobre la cadena del Himalaya; la principal parte de su costado occidental, donde se alza Bombay, se halla bañada por el mar Arábigo, y la mayor parte de su costado oriental, por la bahía de Bengala. De este modo la península Indica se estiende desde los 8° hasta los 35° de latitud norte; es decir, desde las más ardientes regiones del Ecuador, hasta muy adentro de la zona templada. La capital Calcuta se halla en los 88° longitud este, por manera que cuando el sol se pone allí á las 6 de la tarde, es un poco más de mediodia en la verdadera capital de la India, la Inglaterra.

La estension de la India de norte á sud, y su mayor ancho de este á oeste, es de 1900 millas en ambas direcciones ; pero el triángulo remata en una curva piriforme, formando punta con el cabo Comorin, que es su estremidad meridional. A este dominio compacto, los ingleses han añadido, con el nombre de India Transgangética, primero la Birmania Británica, y recientemente la Birmania propia, lo cual junto con el Aracan, Pegu y Tenasserim, constituyen una vasta zona de populosos y ricos territorios, que dan un conjunto imponente á toda la masa del imperio británico en la India. Todos ellos se hallan bañados tanto al este como al nordeste, por las aguas del golfo de Bengala. Todo el territorio que acabamos de describir, contiene incluyendo el imperio Birman recientemente añadido, cerca de 2 millones de millas cuadradas y 260 millones de habitantes. Las Indias orientales de Inglaterra por consiguiente, presentan una área y una poblacion igual al área y poblacion de toda Europa, menos la Rusia. Su poblacion es casi el triple de los habitantes del imperio Romano en todo su esplendor, que Gibbon estima en 120 millones, para todas las razas y naciones que obedecían al cetro de los Césares.

La India se presenta como aislada del resto del Asia en el norte, por una vasta region montañosa, conocida en su conjunto por el Himalaya. Entre sus cadenas meridionales se hallan los estados independientes de Bhutan y Nepal ; la gran meseta del Tibet se estiende á la parte de atrás. El principado indígena de Kashmir, ocupa el ángulo noreste de la India. En este ángulo noroeste (lat. 35° N. long. 74° E.), un sistema ligado de montañas se ramifica hácia el sud. La India se encuentra de este modo separada por las cadenas bien marcadas del Safed Koh, y del Suleiman, del Afghanistan ; y por un cordon de lomas ó colinas bajas que continúa en la direccion del sud, llamadas Halas, el cual la separa del Beluchistan. La última parte de la frontera terrestre occidental, es formada por el rio Hab, terminando estos confines en el cabo Monze, en la embocadura de su estuario, en la latitud de los 24° 50′ latitud norte : y en los 66° 38′ longitud este. Continuando más al sud sus límites occidentales, la India confina al oeste y sudoeste con el mar Arábigo y el océano Indico. Volviendo ahora al norte desde su estremidad meridional en el cabo Comorin, en la latitud de 8° 4′ 20″ norte, y longitud 77° 35′35″ este, la larga línea marítima de la bahía de Bengala, forma la principal parte de su confin oriental.

Mas en el nordeste, lo mismo que en el noroeste, la India presenta de nuevo una frontera terrestre. Las cordilleras Himalayas en su án-

gulo nordeste, en los 28° de latitud norte, y 97° de longitud este, proyectan espolones y cadenas en la direccion del sud. Estos espolones separan las provincias británicas de Assam y del Bengala oriental de la Birmania propia, hoy anexionada al imperio. Se las conoce con los nombres sucesivos de cadenas de Abar, de Nagá, de Patkoi y de Barel. Girando entónces al sud, en la latitud de los 25°, culminan en las montañas Azules, donde alcanzan 7100 piés de elevacion en la latitud de los 22° 37′ norte, y longitud 93°10″ este: y en seguida se estiende hácia el sud bajo el nombre de Arakan Yomas, las cuales separan la Birmania inglesa, de la Birmania propia hoy anexionada, hasta que vuelve á levantarse para formar la gran montaña de Myen-Mateng (de 4700 piés de elevacion), en los 19°30′ latitud norte. Hasta este punto, la frontera oriental de montañas sigue, en lo general, la direccion de la línea anti-clinal que separa los sistemas de los rios Brahmaputra, Meghná, Kuladan (llamado Koladyne por los ingleses), etc., en el Bengala y en el Birman británico, de la cuenca del Irawadi en la Birmania propia. Hoy los confines de las posesiones inglesas en la India Transgangética, no pueden ser otros que los de la Birmania anexionada, por la parte del este, á saber el Mekong, pasados los límites de Siam; ó mejor los confines del Tonkin y las faldas occidentales de las montañas que separan la Birmania de la China.

Continuando por el sudeste del delta del Irawady, una confusa sucesion de cadenas poco conocidas, separan la península británica de Tenasserim, del reino indígena de Siam. La línea divisoria corre de Punta Victoria hasta la estremidad de Tenesserim, en la latitud de los 9° 59′ norte, y en los 98° 32′ longitud este, siguiendo la divisoria de la línea anti-clinal entra los rios del territorio británico al oeste, y de los de Siam al este. Tales son los límites del imperio británico Hindu continental, sin incluir á Ceylan y demás islas de los mares Indico y Arábigo, pertenecientes á la Inglaterra. Ahora pasaremos á hablar de su aspecto físico y de las regiones en que se halla dividido.

El imperio incluido dentro de los límites continentales espresados, es rico en variedad de paisajes y de climas, desde las más altas montañas del mundo, hasta vastos deltas de rios que solo se alzan algunas pulgadas sobre el nivel del mar. Forma un continente, más bien que un país solo. Pero si pudiésemos contemplarlo desde la elevacion de un globo, hallaríamos que la India se compone de tres regiones separadas y bien definidas. La primera incluye las altas cordilleras de Himalaya, que la recluyen del resto del Asia, y la cual, aunque en su

mayor parte fuera de la frontera británica, forma un factor decisivo en la geografía física de la India setentrional. La segunda region se estiende al mediodia, desde el pié de las cordilleras Himalayas, y comprende los llanos ó valles de los grandes rios que salen de ellas. Por último, la tercera region, se alza desde el borde de la cuenca ó valle de los grandes rios y se compone de una alta meseta ó altiplanicie de tres flancos, sostenida por los montes Vindhya en el norte, y por los Gats orientales y occidentales, que corren paralelos á las costas en ambos costados, hasta juntarse en un punto inmediato al cabo Comorin. El interior de esta meseta triangular así encerrada, contiene picos y cadenas que la surcan, hallándose además intersectada por los valles de algunos rios, separados por anchas y aplanadas mesetas. Forma la mitad meridional de la península.

La primera de las tres regiones la constituyen los montes Himalaya y sus ramificaciones meridionales. Los Himalayas, esto es, la *Morada de las nieves*, del sanscrito *hima*, hielos (casi igual al latin *hiems* invierno), y de *alaya*, casa, se compone de un sistema de estupendas cordilleras, las más elevadas del globo. Ellas constituyen el *Emodus* ó *Himaus* (palabra evidentemente derivada del nombre sanscrito) de los geógrafos griegos, y que se estiende en forma de cimitarra, con su borde mirando hácia el sud, por una distancia de 1500 millas á lo largo de las fronteras setentrionales de la India. Nuestros Andes son tres veces más estensos en largo, hasta la Silla de Caracas, y seis veces añadiendo las cordilleras norte-americanas, conexionadas á través del itsmo centro-americano, con las del sud. Pero los Himalayas tienen una compensacion en su enorme espesor, y en su elevacion todavía más jigantesca, segun se va á ver, habiendo una diferencia de cerca de 3000 piés entre la más alta cumbre Andina, y el jigante Gaurizankar ó el Kanchan-janga.

En el ángulo nordeste de esta frontera, el rio Dihang, que es el eslabon de conexion entre el Tsan-pu ó Sang-pu del Tibet, y el Brahmaputra de Assam, se abre paso al través del eje principal de los Himalayas. En el ángnlo opuesto ó noroeste, el Indus de igual modo se abre paso al travéz de los Himalayas, corriendo hácia el sud en su curso al travéz del Panjab (Punjab segun la ortografía inglesa). Los Himalayas, lo mismo que las cadenas del Kuen-luen, del Tian-shan y del Hindu-Kush convergen hácia el macizo ó meseta del Pamir, ese gran nudo central, desde el cual iradian todos los grandes sistemas del Asia Central. Con los montes Kuen-luen, los Himalayas presentan una conexion más estrecha, formando estas dos poderosas cadenas los

grandes estribos Norte y Sud de la alti-planicie Tibetana. Pero mirada solo como una frontera natural que separa la India de la meseta Tibetana, los Himalayas pueden considerarse como una doble montaña, que corre casi en la direccion de Este á Oeste (las cordilleras americanas corren de Norte á Sud, pero tienen un grande y poderoso ramal, donde culminan poderosos picos, como el Chimborazo, el Antisana y otros, el cual corre, como el Himalaya, casi de occidente á oriente, á saber, los Andes colombianos), con una série de profundos valles que se estienden más allá. El más meridional de los dos muros de montañas, se levanta empinado de los llanos de la India hasta 20.000 piés ó casi cuatro millas de elevacion. El culmina cerca de su centro en el Kanchan-Janga, alto de 28.176 pies; y en el Gauri-Zankar, llamado por los ingleses Mount Everest, alto de 29,002 pies. Segun Mr. Ryall, uno de los ingenieros gefes en el *Survey* (mensura) de la India, deducido el coeficiente de refraccion 1.10 que es el verdadero, en vez de 1.20 que han dado las medidas anteriores, esos picos son probablemente mucho más elevados que las alturas indicadas. El cree el Mount Everest de 29.500 pies de alto, y en proporcion los otros. De todos modos el Gauri-Zankar, es la más culminante cumbre de nuestro planeta.

Este muro meridional de los Himalayas, desciende hácia el Norte estendiéndose en una série de cuencas ó mesetas, en una altura de 13.000 piés sobre el nivel del mar, más allá de los cuales surge la cadena segunda ó interior de los picos del Himalaya. El doble muro Himalayano formado de este modo (los Andes argentinos se dividen tambien en dos grandes muros, el central, donde se alzan el Tupungato de 23.000 piés y el Aconcagua de 24.000 de elevacion; y el oriental donde se alzan el Nevado de San Rafael, el Tontal, el Mercedario, el Bonete de una elevacion menor); ese doble muro colosal, decimos, en el Himalaya, dá lugar en el entre medio, á una gran cuenca ó línea de valles longitudinales, por donde juntan sus caudales y corren el Sutlej, el Indus y el poderoso Tsan-pu ó Sang-pu. Esto es exactamente lo que sucede en las cordilleras argentinas, por cuyo valle intermediario ó longitudinal, corren los rios Jachal, San Juan, Mendoza, Tunuyan, etc. En el Himalaya, el Sutlej y el Indus, corren en la direccion del Oeste, abriéndose paso, por separado, al través del Himalaya occidental, hácia el Panjab.

El Tsan-pu, despues de un largo é inesplorado curso en la direccion del este, á lo largo del valle del mismo nombre en el Tibet, se abre paso al través de las gargantas del Dihang en los Himalayas

orientales, corriendo por el Assam, donde toma su nombre de Bramaputra (esto es, rio de Dios ó rio Divino). Al norte de la cuenca del rio, más allá del doble muro Himalayano, se alzan las montañas de Karakoram y de Gangri, que constituyen la inmediata pendiente de la alti-planicie Tibetana. Detrás del Gangri en el Norte, se estiende la meseta del Tibet sembrada de lagos, alcanzando una elevacion media de 15.000 piés. Hablando en general, el doble muro Himalayano reposa sobre las bajas llanuras de la India, dando lugar á la cuenca de un rio, más allá del cual surge la meseta Tibetana. Las altas cadenas interpuestas entre el Tibet y la India, se hallan coronadas por nieves permanentes; mientras vastos glaciares, uno de los cuales se sabe presenta 60 millas de largo, desliza lentamente sus gruesas masas de hielo hasta fundirse en los valles inferiores.

Esta agreste region de las Cordilleras Himalayas, es en muchas partes impenetrable al hombre; y por ningun punto facilita paso para un ejército moderno y su artillería. Hay sin embargo que tener presente que las avanzadas chinas se estienden hasta puntos que solo se elevan hasta 6000 piés sobre el llano Gangético, al norte del Khatmandu. Y por cierto que ejércitos chinos han amenazado sériamente hasta el mismo Khatmandu; siendo un hecho histórico conocido, el avance hasta esa ciudad de Sir David Ochterlony, desde los llanos de Bengala, con un ejército inglés en 1816. Existen antiguos y bien conocidos caminos de comercio, por cuyo medio las mercaderías del Panjab se trasportan por sobre alturas de 18.000 piés, en la direccion del Turkestan oriental y del Tibet. El Mustagh (Nevado), el Karakoram (Monte Negro), y el Chang-chenmo son los más famosos de estos pasos, equivalentes á nuestros pasos argentinos de Cordillera, el de Troya, de Uspallata y del Planchon.

Los Himalayas no solo forman un doble muro á lo largo del norte de la India, sinó que tanto en su estremidad oriental, como occidental envían cadenas en la direccion del Sud, que protegen sus fronteras del nordeste y del noroeste. En el nordeste, esos ramales, con los nombres de montañas de Nagá, Patkoi, etc., forman una barrera entre los distritos británicos civilizados, y las tribus salvages de Birmania Alta, que el ejército inglés encuentra actualmente tantas dificultades para someter. La continuacion meridional de estas cadenas, conocidas con el nombre de Yomas, separan la Birmania Británica de la Birmania independiente, recien anexadas, hallándose atravesadas por pasos, los más históricos de los cuales son el Aeng ó An,

el cual se eleva hasta los 4668 piés, con gradientes de 472 piés por milla.

En la frontera opuesta ó del noroeste de la India, los ramales montañosos recorren toda la estension de los confines Británicos desde los Himalayas hasta el mar. A medida que avanzan en el Sud, sus cadenas mejor marcadas son sucesivamente conocidas con los nombres de montañas de Sufed Koh, de Suleiman y de Hala. Esas macizas barreras presentan picos de gran elevacion, culminando en el Takhn-i-Suleiman, ó Trono de Salomon, con 11,317 piés sobre el nivel del mar. Pero el muro de montañas se halla abierto en el ángulo en que se encuentra, en la direccion del Sud de los Himalayas, con el paso que la impetuosa corriente del Indus se ha abierto para penetrar en el interior de la península á que ha dado su nombre. Desde allí comienzan lo que se llama las *Puertas de la India,* cuyas puertas ó pasos son numerosos, contándose entre los más célebres de ellos, el paso ó desfiladero de Ketta, hasta donde se halla tendido un ferro-carril que viene de Bombay, destinado á penetrar más adentro en el Afghanistan, tal vez no solo hasta Kandahar, sinó más adelante. Pero no es este el único paso; hay otros más, uno adyacente á la boca del rio, el paso de Khaibar (que se eleva unos 3373 piés); al Sud se presenta otro, el paso de Kuram ; el paso de Gwalari, cerca de Derá Ismail Khan ; el paso de Tal, que desemboca cerca de Derá Ghazi Khan ; y por último el ya mencionado paso de Bolan ó Ketta, alto de 5800 piés en su mayor altura. Este paso es el más meridional y el que dá acceso más directo á las comunicaciones entre la India y el Afghanistan. Las montañas de Hala, Brahui y Pab constituyen cordones meridionales de colinas entre la India y el Beluchistan, presentando una mucho menor elevacion.

Pero los Himalayas no solo surgen como insalvables barreras en torno de la frontera norte de la India; sinó que sirven tambien para atraer, reunir y almacenar las aguas que deben regar las sedientas llanuras tropicales de más abajo. Durante el estío, vastas cantidades de agua son evaporadas del Oceano índico. Esta humedad es condensada en vapores, al ser arrastrada al norte por los vientos regulares ó monsones, que soplan constantemente desde el Sud en el mes de Junio. El monson arrastra las masas de nubes al través, constituyendo de este modo la estacion lluviosa, de que la agricultura tan críticamente depende. Pero no es grande la cantidad de humedad que cae en forma de lluvia al pasar sobre las ardientes llanuras. La mayoría de las nubes van á posarse sobre las cumbres de los Hima-

layas, cediendo á su atraccion. Este doble muro de altísimas montañas impide el progreso de las nubes en la direccion del norte, condensándolas en parte en lluvia sobre sus vastos falderíos meridionales; y en parte congelándolas en nieve, cuando ensayan de pasar sobremontando sus altísimas cumbres interiores. Muy poco es lo que queda despues de estas descargas; por manera que mientras sus falderíos meridionales reciben la mayor medida de lluvias que se conozca en el globo (escepto en las costas Patagónicas occidentales), virtiéndola en los rios de la India; la gran meseta del Tibet, en el norte del doble muro, apenas si recibe algunos escasos aguaceros. En Cherra-Punji (*Poonjee* segun la ortografía inglesa), donde los monsones primero se precipitan sobre las cuchillas de Assam, 368 pulgadas de lluvia caen anualmente segun antiguas observaciones. Segun observaciones más recientes, las lluvias precipitadas alcanzan á 523 pulgadas; y en un solo año, en 1861, llegaron á caer hasta 805 pulgadas, habiendo caido en el solo mes de Julio 366 de dichas pulgadas. Entre tanto, mientras las lluvias anuales del húmedo Lóndres, apenas alcanzan á 2 piés; y que las de los llanos de la India no pasan de 1 á 6 piés; las lluvias de Cherra-Punji alcanzan de 30 á 40 piés (de 10 á 13 metros); habiendo en un solo año caido del cielo 67 piés (22 metros); agua suficiente reunida para tapar hasta las casas de 3 pisos. Las faldas superficiales del Himalaya acrecientan los rios de la India con sus torrentes durante la estacion lluviosa; sus valles superiores y alturas centrales almacenan las lluvias en forma de hielos y nieves eternas, formando así un vasto receptáculo para la constante provision del caudal de los rios de la India, durante todo el año.

Estas grandes lluvias hacen las faldas meridionales de los Himalayas en estremo fértiles, donde quiera que se presenta cualquier espesor de tierra fertil. Mas por otro lado los torrentes arrebatan la tierra superficial, dejando la mayor parte del flanco de las montañas desnudo y desolado, con la roca viva á la vista; sobre todo ahora, que con motivo de las vastas construcciones de ferro-carriles Hindus, sus bosques de *cedros deodara* han sido devastados, dejándolos imposibilitados de protejer el suelo contra las vastas y súbitas denudaciones de las lluvias torrenciales. De este modo sus crestas superiores se hallan sepultadas bajo las perpétuas nieves; las alturas intermedias forman áridas masas grises de peladas y descarnadas rocas; pero en las faldas menos empinadas, lo mismo que en las mesetas y valles, bellos bosques de cedros *deodara* ú otras esencias al-

pestres se levantan, ó dan lugar á cultivos tan sencillos como ricos. La temperatura desciende 3 $^1/_3$° Fahr. (cerca de 2° C.) por cada millar de piés de elevacion; y la vegetacion del Himalaya se halla dividida en tres bien marcadas zonas, á saber: la tropical, á los piés; la templada, en las faldas promedias; y la ártica, en la parte superior y cimas; las cuales zonas el viagero recorre al trepar desde las ardientes llanuras de la India, hasta las regiones superiores de esas montañas. Una zona húmeda de tierras bajas, llamada *Tarai* por los hindus, se estiende á lo largo de los piés de los Himalayas, hallándose cubiertos con densos matorrales, que los ingleses creen productores de miasmas palustres (*fever-breeding jungle*); pero no es la vegetacion la que produce esos miasmas; por el contrario, ella los absorbe; la fuente miasmática es la tierra cienagosa. Por lo demás, esa zona solo se halla habitada por groseras tríbus y bestias salvages. No es como nuestros Andes, tan secos y tan salubres en sus piés y faldas.

Fértiles quebradas y valles penetran en la pre-cordillera esterior de los Himalayas. En sus falanges orientales adyacentes á la capitanía ó gobierno de Bengala, donde los aguaceros son mayores, los helechos arboreos florecen en medio de una vegetacion espléndida. Sus cadenas ó falanges occidentales son más des nudas. Pero los *rhododendrons* crecen hasta la arborescencia, formando bosques, encontrándose grandes zonas de estas magníficas flores arborescentes en toda la estension de los Himalayas. El *deodara* ó cedro del Himalaya, se alza en magníficas espesuras; espesuras de *bambus*, con su elegante follaje verde claro, embellecen los valles inferiores. Más arriba, el *Ilex* del tinte más oscuro, el sombrío cedro, y manchas del florido níspero blanco, forman un brillante contraste con las bandas de *rhododendrons* encarnados y rosas.

En el otoño estiéndense por las faldas, formando brillantes cintas rojas, los cultivos del *mijo*. Las ramas mismas de los árboles se hallan vestidas de un espléndido desarrollo de musgos, helechos, bellas orquídeas y enredaderas floridas. Los Himalayas han enriquecido los parques ingleses y los invernáculos de los países frios, con el *deodara*, el *rhododendron* y las *orquideas*; y la gran estension del cultivo del *deodara* y del *rhododendron* por toda la Gran Bretaña, data desde un viaje que emprendió en el Himalaya en 1848, el célebre botanista ingles Sir Joseph Hooker, director de los jardines de Kew.

Las tribus montañesas de la India, cultivan la cebada, la avena y

una gran variedad de mijos y de menudos granos. Las hortalizas se cultivan tambien en grande escala. Las papas, introducidas por los ingleses, son hoy un cultivo favorito, y se estiende en muchos parajes cubiertos antes por los bosques silvestres. El arroz, solo es cultivado en parajes escepcionales, en donde se puede disponer de una cantidad suficiente y permanente de aguas de irrigacion.

Estos montañeses practican un ingenioso sistema de irrigacion, mediante el cual las faldas aún las más empinadas, son dispuestas en graderías ó terrados; y las corrientes son derivadas hasta una gran distancia mediante canales ó acequias paralelas sucesivas á lo largo de los flancos de las montañas. Tambien utilizan sus caidas de aguas para objetos de molinería. Algunos de ellos son ignorantes del mecanismo de las ruedas dentadas para convertir el movimiento horizontal, indispensable para las piedras moledoras. Ellos en consecuencia, colocan su rueda de molino en plano, en vez de parada, y conducen el herido de agua de manera á chocar con fuerza contra las palas ó cucharas horizontales. De esta manera se obtiene un movimiento horizontal rotatorio, el cual es trasmitido directamente por el eje á las dos muelas superiores.

Las principales producciones de consumo del Himalaya son las maderas, el carbon, la cebada, el mijo, las papas, toda clase de hortalizas, miel y productos de montaña. Filas de *ponies* y de mulas marchan con sus cargas á lo largo de estrechos senderos, que en parajes se deslizan recortados al borde mismo de los mayores abismos y precipicios. Los montañeses y sus esposas, endurecidos en sus trabajos, suelen cargarse hasta con vigas de pino, y con canastas cónicas llenas de granos. El alto precio pagado por las maderas en el llano para durmientes de ferro-carriles y otros objetos industriales, ha hecho que muchas de las colinas sean despojadas de sus bosques, por manera que las aguas de lluvia hoy descienden rápidas y sin obstáculo sobre los flancos de las desnudas colinas, sin que se vean á los bosques renacer de nuevo; tal vez son árboles de lento crecimiento, y no como las esencias silvestres de otros países, de un rápido desarrollo. La vaca *yak* y la recia oveja de las montañas, son las bestias de carga favoritas en el interior de estas cordilleras; al verlas cualquiera se figuraría ver á los indios de Bolivia arriando sus recuas de llamas. La pequeña vaca yak, cuya bien poblada cola es convertida en pasamanería en Europa, con toda paciencia baja y sube por las más empinadas cuestas con una pesada carga en su lomo. Las ovejas, cargadas con sus sacos de bórax, son arriadas en la direccion de Simla, don-

de son esquiladas de su lana, y enseguida vuelven á subir cordilleras adentro, cargadas de sal.

Los animales característicos de los Himalayas, incluyen la vaca yak, el ciervo almizclero, muchas clases de ovejas silvestres y cabras, el oso, la onza, el zorro, el águila, muchas bellas variedades de faisanes, perdices y otras aves. Etnológicamente los Himalayas forman el centro de reunion de las razas arianas y turanianas, que en algunos parajes se presentan curiosamente entreveradas, aunque generalmente fáciles de distinguir.

Probablemente los arianos han emigrado del polo, arriados por los turanianos, á saber: scythas antiguos y tártaros y mongoloides modernos, que se han sucedido unos á otros en sus emigraciones ó invasiones de las regiones frias, á las templadas ó cálidas, estas últimas habitadas por razas más ó menos negras ó etiopes. Volviendo al Himalaya, las tribus ó clases dispersas de orígen ariano, alcanzan á unos cincuenta, con lenguajes, costumbres y ritos religiosos más ó menos diferenciados. Los grandes trabajos de Mr. Hodgson, ingeniero civil de Bengala, han contribuido mucho para ilustrar la flora, fauna y etnología de los Himalayas. Ahora pasaremos á estudiar la segunda region de la India, las cuencas ó valles de sus grandes rios.

Las vastas llanuras regadas por los rios del Himalaya, forman la segunda de las tres regiones en que hemos dividido la India. Estas se estienden, desde la bahia de Bengala en el Este, hasta la frontera Afghana y el mar Arabigo en el Oeste, conteniendo las más ricas y densamente pobladas provincias del imperio británico en la India. Justamente por esos pasos ó puertas, de las fronteras del Este y del Noroeste de la India, se han descolgado todos los invasores sucesivos que han conquistado la India, desde las edades prehistóricas más remotas hasta la invasion marítima Europea. Ellos seguían el curso de los rios, empujando á los primer venidos delante de ellos hácia el Sud en la direccion del mar. Más de 150 millones de almas viven hoy sobre ó inmediatos á las llanuras riberanas de estos rios, en las provincias que hoy constituyen los gobiernos de Bengala, Assam, de las provincias del Noroeste, Oudha, el Panjab, Sind, Rajputana y otros Estados nativos.

La vasta region llana que constituye la India Setentrional, se halla regada por tres sistemas diferentas de rios. Uno de estos sistemas saca su orígen de los profundos valles longitudinales situados á la otra parte de los Himalayas, abriéndose paso al través de sus cadenas occidentales sobre el Panjab, lo forman el Sutlej y el Indus. El segundo de

los tres sistemas de rios, tambien saca su origen á la otra parte del doble muro de los Himalayas, no muy distante de las fuentes del Indus y del Sutlej. El sin embargo, gira hácia el Este, en vez del Oeste, penetra en la India por la estremidad oriental de los Himalayas, convirtiéndose en el Brahmaputra de Assam y del Bengala oriental. Estos rios reunen el drenaje de las faldas setentrionales de los Himalayas, y lo conducen por caminos largos y tortuosos, aunque opuestos, al Indostan.

Y por cierto que el rasgo más característico del Himalaya, es que ellos envían las aguas tanto de sus faldas setentrionales, como meridionales, á los llanos interiores de la península Indica. De los tres grandes rios de la India setentrional, los dos más largos, á saber, el Indus, con su tributario el Sutlej, y el Brahmaputra, tienen su orígen en la profunda cuenca ó valle longitudinal situado al Norte de los grandes muros Himalayas, hasta unirse eventualmente con la poderosa corriente del Ganges. De este modo las aguas pluviales, tanto de las faldas setentrionales como meridionales de los Himalayas, vienen á derramarse sobre las llamuras regadas por los rios de la India.

El Indus, en Sanscrito *Sindhu*, nace en una region inesplorada, ó por lo menos, todavía no muy conocida, en los 32º de latitud Norte y en los 81° de longitud Este, sobre las faldas de la montaña sagrada de los Kailas, el Eliseo ó Paraiso de Siva, de la antigua literatura Sanscrita. En su fuente, el Indo presenta una elevacion de 16.000 pies (5300 metros); su cuenca de drenaje se estiende á unas 372.700 millas cuadradas; con una estension total de más de 1800 millas. Poco despues él atraviesa la frontera del Kashmir, donde desciende á los 14.000 pies; y en Leh ya solo se eleva unos 11.000 piés sobre el nivel del mar. La rápida corriente desciende al través de profundas quebradas y ásperos valles alpestres, y se halla sujeta á tremendas crecientes é inundaciones. El Indo rompe las cadenas occidentales del Himalaya al través de la maravillosa quebrada inmediata á Iskardoh, al Noroeste del valle de Kashmir, quebrada ó garganta con la profundidad asombrosa de 14.000 pies (4700 metros).

Su gran tributario, el Sutlej, surge en las faldas meridionales de los montes Kailas. Nace de uno de los lagos sagrados, el Manasarowar y del Ravama-hrada (hoy Kakhas-Tal), famoso en la mitología Hindu, y tambien el lugar de peregrinaje de los pastores tibetanos.

Arrancando de una elevacion de 15.200 piés, el Sutlej pasa en la direccion del Sudoeste al través del llano de Gugé, donde se ha abier-

to paso al través de una vasta acumulacion de depósitos geológicos, por una garganta que se asegura tiene 4000 piés de profundidad, entre precipicios de suelo aluvional. Cuan grande y cuan prodigioso es pues, aún lo más moderno de nuestro planeta, como es el suelo aluvional! Despues de atravesar este llano, que ha sido el fondo de un lago donde se estancaron las aguas del rio, hasta que consiguieron abrirse paso cortando los jigantescos Himalayas, en los cuales abrieron una brecha ó garganta de 4000 piés de profundidad, entre precipicios de suelo aluvional. Despues de atravesar esta llanura, el rio perfora los Himalayas, abriendo un corte al través de la montaña que se alza 20.000 piés á uno y otro lado. Las aguas estagnadas en el valle anterior, han debido abrirse esa salida como un serrucho mocho que caba á fuerza de mucho serruchar; y mientras abría este tajo de 20.000 pies de profundidad, las aguas estacionadas en el valle formaban depósitos de más de 4000 piés de espesor. Y todo este sistema de montañas recien ha surgido en el eoceno, como está probado! Pero si hay un elemento de que la naturaleza pueda disponer con gran abundancia, es el tiempo! Y los miserables que han cortapisado la obra de Dios, del tiempo infinito, hasta hacer datar la creacion de 6000 años! En 6.000 años, el Sutlej que es posterior al Eoceno, es decir, á uno de los últimos períodos geológicos, no habría podido perforar, segun la ley de Lyell, sinó á razon de 1 pié; y son 20.000 piés los que han perforado esas aguas estancadas! Tal es la interpretacion que hace un fraile, el P. Petau, ignorante como son todos los frailes, por principio, de la sabiduría bíblica; tomando por dias, lo que en realidad son edades. Esa es la letra que mata. Y Jesu-Cristo que había muerto por abolir la letra que mata! Esos frailes que resan á Cristo, son los peores enemigos de Cristo! Son los fariseos que lo crucificaron, como todos los ignorantes hipócritas! El Sutlej se asegura desciende de 10.000 pies sobre el nivel del mar, en que se encuentra en Shipki, un puesto avanzado chino, á 3000 piés en Rampur, y á cerca de 1000 piés en Bilaspur. Despues de penetrar en el territorio Británico, recibe las aguas del Panjab occidental; y la poderosa corriente unida se precipita en el Indus cerca de Mithancot, despues de un curso independiente de 900 millas.

Cerca de 800 millas de su curso lo emplea el Indo en recorrer las quebradas y valles en el interior de los Himalayas, antes de penetrar en el suelo del Indostan; y corre unas 1000 millas más en la direccion del Sudoeste, al traves de las provincias del Panjab y del Sind. En su parte superior es vadeable en muchos parages durante la estacion fria

pero se halla sugeto á repentinos crecimientos, en algunos de los cuales suelen perderse hombres, animales, rodados y cargas. Ranjit Sinh, por ejemplo, perdió en una ocasion 7000 hombres de caballería atravesando este rio. Un poco más arriba de Attok, el Indo recibe al rio del Kabul, el cual conduce las aguas del Afghanistan. El volúmen de estas aguas se halla representado por el rio Kabul, siendo igual al volúmen del Indus en su punto de juncion. En Attock el Indus ha descendido de la elevacion de 16.000 pies en que se halla su fuente en el Tibet, á un nivel más bajo de 2000 pies. Estos 2000 piés, en su descenso gradual, bastan para dar curso á sus aguas durante las restantes 940 millas de su carrera. La descarga estimada del Indus, despues de recibir todos sus tributarios, varía de unos 40.857 piés cúbicos, á 446,086 piés cúbicos por segundo, conforme sea la estacion del año. Esto acontece con todo rio de nieves, muy caudaloso en la época de la fusion de estas, y muy insignificante en el resto del año.

De todos modos, la enorme masa de aguas indicada para el Indus se escurre dentro de un canal que tiene un ancho variable desde un cuarto de milla, hasta una milla de amplitud. El efecto producido por la evaporacion de esta espancion fluvial es tan marcado, que el termómetro centígrado se asegura baja 5º en su superficie, más abajo de la temperatura que reina en los llanos inmediatos. El Indus suministra un precioso caudal de aguas de irrigacion á los canales de derivacion en diversas partes de su curso, formando una gran línea de comunicacion entre el Panjab meridional y el Sind. En su curso inferior él envía diversos tributarios al través de un ancho delta; con Haidarabad en Sind, como su antigua capital política, y Karachi (*Kurachee* escriben los ingleses) como su moderno puerto. Los turbios que él arrastra cuando su crecimiento, por la fusion de las nieves, han contribuido á formar las islas, vegas lodozas y bancos que han inutilizado el en otro tiempo famoso emporio, en torno del golfo de Cambaya, y cerrándolo al acceso del tráfico moderno.

El *Tsan-pu* ó *Brahmaputra*, como el Sutlej, surge cerca del lago sagrado de Manasarowar. Y por cierto que el Indus, el Sutlej y el Brahmaputra, puede decirse que tienen su arranque del mismo poderoso centro ó manantial de alturas. El *Indus* nace en las vertientes occidentales del monte Kailas; el *Sutlej* en sus vertientes meridionales, y el *Brahmaputra* á alguna distancia de su base oriental. El Marram-la y otras falanges ligan los montes setentrionales, á los que el Kailas pertenece, con el doble muro Himalayo. Ellos forman una línea anticlinal irregular, divisoria de aguas al través de la cuenca ó valle lon-

gitudinal situado al Norte del doble muro de los Himalayas. El Indus corre descendiendo un valle, en la direccion del Noroeste de este anticlinal transverso; el Sutlej halla un camino más directo á la India por un valle en la direccion del Sud oeste. El Brahmaputra, bajo su nombre tibetano de Tsan-pu, tiene su fuente en los 31° latitud Norte y en los 83° longitud Este. El desciende el valle del Tsan-pu, en la direccion del Este, pasando no lejos al Sud de Lhasa, la capital del Tibet; empleándose como unas 800 millas de su curso en seguir el profundo valle longitudinal situado al Norte de los Himalayas. Despues de recibir diversos tributarios de los confines del Imperio Chino, el rio contornea una elevada cadena oriental de los Himalayas, y penetra en el territorio de la India bajo el nombre de *Diang*, cerca de Sadiyá, en Assam. El entónces recibe dos confluentes, el *Dibang*, rio que viene del Norte; y el *Brahmaputra* propio, que viene del Nordeste, latitud 27°20'N., longitud 95°50'E. La triple corriente unida toma entónces el bien conocido nombre de *Brahmaputra*, esto es, el «Hijo de Dios.» El representa una cuenca de drenage de 361.200 millas cuadradas, y su descarga estival en Goalpara, en Assam, se ha calculado en 146.188 piés cúbicos de agua por segundo. Durante las lluvias las aguas suben en su canal hasta 30 y 40 piés sobre su nivel ordinario, y entónces el diluvio descargado se estima en más de 500.000 piés cúbicos por segundo. El Brahmaputra desciende el valle de Assam como una vasta sábana de agua, intersectada por numerosas islas, y exhibiendo las operaciones de *alluvium* y *dilluvium* en escala jigantesca. Se halla tan fuertemente cargado de turbios al descender de los Himalayas, que el menor impedimento colocado en su corriente, ocasiona un depósito, pudiendo dar origen á un banco de lodo de vasta estension en forma de almendra. Los vapores que anclan cerca de la ribera durante la noche, suelen ver sus popas agarradas en tierra en la mañana siguiente con motivo de la acumulacion de los turbios ocasionada por la obstruccion que el casco del buque produce en la corriente. Mediante siglos de depósitos aluvionales, el Brahmaputra ha levantado sus márgenes y su canal en ciertas partes del valle de Assam, hasta un nivel más elevado que el país circunvecino. Como en todos los rios, más abajo de sus grandes márgenes ó barrancas se estienden vegas ó zonas angostas de tierras bajas, que son inundadas en la estacion lluviosa. Más allá de estos ciénagos el terreno comienza á levantarse del lado de las colinas que estrechan el valle de Assam por ambas márgenes.

Despues de un curso de 450 millas en la direccion del Sudoeste des-

cendiendo el valle de Assam, el Brahmaputra jira en torno de los espolones de las colinas del Garo, tomando la direccion del Sud, derecho al mar. Allí toma el nombre de Jamuná, y durante 180 millas corre al través de los llanos nivelados del Bengala oriental, hasta su juncion con el Ganges en Goalanda (latitud 23°50′N., y 89°46′ longitud E.). Desde este punto los deltas de los dos grandes sistemas de rios del Ganges y del Brahmaputra, se unen, no formando sinó uno solo. Pero antes de llegar al mar, su volúmen combinado tiene todavía que recibir, por vía del valle de *Cachar*, el drenaje de las vertientes orientales entre Bengala y Birmania (Burma, en inglés), bajo el nombre de rio *Meghna*, el mismo formando una ancha y magnífica corriente de agua.

El Brahmaputra es famoso no solo por sus vastos depósitos aluvionales, sinó tambien por los cambios históricos que han tenido lugar en su curso. Una de las islas que han sido creadas en su canal por causa de los turbios arrastrados desde los distantes Himalayas, cubre 441 millas cuadradas.

Todos los años, miles de acres de nuevas tierras son de esta manera formados con los nuevos depósitos que vienen á añadirse á los sedimentos más antiguos; algunos de ellos destinados á ser arrastrados por inundaciones de los años subsiguientes; otros destinados á ser la morada de industriosos agricultores, ó para asiento de atrafagados emporios de comercio fluvial. Tales formaciones dan lugar á cambios, en el lecho del rio, los cuales dentro de los límites de un siglo han alterado por completo el curso del Brahmaputra al través del Bengala. En el último siglo, la corriente al salir del Assam, jiraba de cerca á los pies de los espolones de las colinas Garo, en la direccion del Sudeste. Este viejo lecho del Brahmaputra, el único que haya sido reconocido por el inglés Rennel en 1765 y 1775, se encuentra hoy abandonado. El retiene el antiguo nombre de Brahmaputra, pero durante los ardores del estío, él es poco más de una série de charcos. El canal actual en vez de jirar en torno los piés de las colinas de Garo en la direccion del Este, corre derecho al Sud en la direccion del mar, bajo el nombre de Jamuná, hallándose hoy separada en parages, por cerca de 100 millas de tierras planas derivadas del canal principal en el último siglo.

Un raigon flotante, ó cualquier pequeña obstruccion, puede en condiciones favorables, motivar el depósito de una isla de lodo. Esta formacion dá una nueva direccion al canal principal, que en pocos años puede abrirse un nuevo cauce hasta muy lejos al través de la

llanura, escavándose para sí un nuevo lecho hasta la distancia de muchas millas, desemejante en esto al Ganges y al Indo, el Bramaputra no es empleado para la irrigacion artificial, sin duda porque las regiones que baña se hallan bien regadas por las lluvias. Pero sus inundaciones repletas de turbios anualmente terraplenan y fecundizan el suelo. Y por cierto que los llanos del Bengala oriental, regados por el Bramaputra, producen infatigables cosechas de arroz, junto con cosechas agotadoras de cáñamo jute, mostaza y sésamo, año tras año, sin ninguna deterioracion visible; y el valle de Assam no es menos fértil, aunque habitado por una raza menos industriosa.

El Bramaputra es la gran arteria del Bengala oriental y de Assam. Sus tributarios y bifurcaciones ofrecen innumerables vías fluviales, que suplen perfectamente á los caminos, y que hacen al mismo tiempo difícil la construccion y conservacion de caminos. El rio principal es navegable para vapores hasta tan alto como *Dibrugarh*, 800 millas distante del mar; y su ancha superficie se halla cubierta con embarcaciones indígenas de cabotage, de todos tamaños y calados, desde la canoa escavada de tronco y la balsa de vigas, hasta los más enormes buques de carga, con sus altas cubiertas de popa y proa, su abultado vientre y sus anchas velas cuadradas. El atrafagado emporio de *Sirajgany*, sobre su márgen occidental, reune los productos de los distritos circunvecinos para trasportarlos á Calcuta. 50.000 menudas embarcaciones indígenas de cabotage, fuera de los vapores del rio, pasaron por Sirajgany en 1876. Este número ha aumentado posteriormente. Los trasportes rio abajo se componen principalmente de té (por valor de 8 millones de duros, que representan el triple en los mercados estrangeros), maderas, cautchouc y algodon en rama de Assam; con juta, semilla de lino y de sésamo, tabaco, arroz y otros granos del Bengala oriental. En retorno de ésto, Calcuta envía aguas arriba por el Bramaputra, artefactos europeos, sal y loza; mientras Assam importa por la misma vía fluvial, grandes cantidades de arroz del delta de Bengala.

Así como el Indus, con su tributario el Sutlej, y el Bramaputra conducen á la India el drenage de las faldas setentrionales de los Himalayas; así el Ganges, con su tributario el Jumna, reune las aguas de lluvia de las vertientes meridionales del muro de las altas montañas, y las precipita sobre las llanuras de Bengala. El Ganges atraviesa la parte central de estas llanuras, y ocupa un puesto más prominente en la historia de la civilizacion Hindu, sea que el Indus en

la estremidad Oeste; ó que el Bramaputra, en la estremidad oriental del Hindustan. El pasa toda su existencia al mediodia de los Himalayas, y durante millares de años, ha ejercido una gran influencia física en el desarrollo de las razas hindus. El Ganges nace bajo el nombre de Bhagirathi, del interior de una caverna de hielos á los piés de los glaciares del Himalaya, á la altura de 13.800 piés sobre el nivel del mar. Despues de un curso de 1557 millas, se precipita por una red de estuarios en la Bahía de Bengala. El representa con sus tributarios, una enorme cuenca de desague, confinada en el norte por una seccion de cerca de 700 millas de las cadenas Himalayas, al sud los montes Vindhyá, y abarcando 391.100 millas cuadradas. Antes de pasar adelante en la descripcion del Ganges, conviene formarse una idea de las poderosas masas de agua que reune y distribuye. Pero tantos elementos variables afectan las descargas de los rios, que el cálculo de su volúmen debe tomarse más bien como aproximaciones que como hechos bien constatados.

En el punto en que sale de su lecho de nieve, el rio niño presenta solo 27 piés de ancho (9 metros) y 15 pulgadas de profundidad, con una elevacion de 13.800 piés sobre el nivel del mar. Durante las primeras 180 millas de su curso, desciende á una elevacion de 1024 piés. En este punto, llamado Hardwar, él descarga en la estacion seca unos 7000 piés cúbicos por segundo. Durante las 1000 millas siguientes de su carrera, el Ganges reune el drenage de su cuenca de desagüe, y llega á Raymahal á unas 1170 millas de su fuente. El presenta allí en su mayor creciente una descarga de 1.800.000 piés cúbicos de agua por segundo; y una descarga ordinaria de 207.000 piés cúbicos: la mayor duracion de la creciente es cerca de 40 dias. La descarga máxima del Mississipi se cree ser de 1.200.000 piés cúbicos por segundo. El máximo de descarga del Nilo en el Cairo es avaluado en 362,000 piés cúbicos; y del Támesis en Staines en 6600 piés cúbicos de agua por segundo. Una de las muchas embocaduras del Ganges es de 20 millas de ancho, con una profundidad, en la estacion seca, de 30 piés. Mas por una distancia de cerca de 200 millas, el frente del mar de Bengala, en su embocadora, se compone enteramente de los estuarios del Ganges, intersectados por islas bajas y promontorios formados con sus mismos turbios.

Al formar nuestras ideas con respecto al Ganges, hay que desechar toda idea de comparacion con los rios de los países templados, sin cordilleras y sin nieves. Uno solo de sus tributarios, el Jumna, tiene una existencia independiente de 860 millas, con una cuenca de

desagüe de 118.000 millas cuadradas, midiendo en su fuente, en una elevacion de 10.849 piés sobre el nivel del mar. Del Ganges y sus principales tributarios, solo nos es dado hablar compendiadamente. De todos los grandes rios de la superficie del globo, ninguno para sus riberanos, puede compararse en santidad con el Ganges, ó *Madre-Gangá*, como es afectuosamente llamado por los devotos hindus. Desde su fuente en los Himalayas, hasta su embocadura en la Bahia de Bengala, sus márgenes son un terreno sagrado. Cada punto de juncion de su principal corriente con un tributario tiene especial derecho á una mayor santidad. Como se vé, este es un rio completamente hecho legendario por la superstición; y á pesar de esto, no es un rio nacional; ni los hindus forman una nacion por esta unidad de supersticiones. Esto prueba que la supersticion no funda nada, sinó que por el contrario, ella todo lo destruye, hasta los vínculos más sagrados, la familia y la nacionalidad. Los que esperan, pues, que Méjico salve su nacionalidad por el catolicismo, esperan un disparate. Las religiones que hacen de los hombres manadas de carneros, como el brahminismo, el catolicismo, el budhismo, fundan hatos de esclavos, no pueblos libres, con pensamiento y vida vigorosa. Sus ciencias, su industria, su literatura harán de Francia, de Inglaterra, de Alemania, por ejemplo, grandes naciones. Pero el catolicismo no hará jamás de España, Portugal ú otra nacion católica, un gran pueblo. Portugal y España han sido grandes, mientras no fueron ultracatólicos: despues de su catolizacion absoluta bajo el sombrío tirano Felipe II, no han quedado de ellos sinó ruinas, recuerdos de lo que fueron cuando libres.

Volviendo al Ganges, consecuente con el principio indicado arriba, allí donde este se reune con su gran rio hermano el Jumna, es el verdadero *Prayag*, esto es, el suelo consagrado, el sitio de peregrinaje al cual centenares de miles de devotos hindus concurren para lavar sus pecados en sus aguas santificantes. Muchos de los otros santos rios de la India derivan su santidad de una supuesta conexion subterránea con el Ganges. Esto hace ver que el bautismo dispensado por San Juan en el Jordan, y el bautismo cristiano que de él se deriva, no es sinó un ensayo de radicacion de la supersticion de los hindus, que lavan sus pecados con las aguas de su rio sagrado. Porque esta supersticion hindu es mucho más antigua que el ensayo de supersticion Judía, que quería hacer del Jordan, un segundo Ganges: y que se ha perpetuado con el bautismo entre los cristianos. Y acaso las ablusiones de ciertas otras religiones, no tienen otro orígen. Las

supersticiones son pues fecundas como los microbios, y una superstición puede engendrar muchas otras.

Como quiera, una antigua leyenda de los hindus refiere como Gangá, la bella hija del rey Himalaya *(Himavat)*, y de su esposa la ninfa aérea Menaka, se dejó persuadir, despues de largas súplicas, para vertir sus influencias purificantes sobre la pecadora tierra. La caverna, estalactitada con iciclos de la cual ella nace, es el pelo enmarañado del dios Siva. Amables leyendas santifican cada parte de su curso; y de los nombres de sus tributarios y de las ciudades situadas á lo largo de sus márgenes, una mitología entera se puede construir. Su estuario no es menos sagrado que su fuente. La isla de Sagar, en su embocadura, es anualmente visitada por un vasto concurso de peregrinos, en conmemoracion de su acta de gracia salvadora; cuando á fin de purificar los 60.000 condenados de la casa de Sagar, ella se dividió en un centenar de canales, haciendo de este modo seguro el poder alcanzar á sus despojos, y formando de este modo el delta de Bengala. Los seis años de peregrinacion, desde la fuente hasta la embocadura, y volviendo á subir de nuevo, llamados *pradakshina*, es aún practicado por muchos; pudiendo todavía verse algunos pocos devotos cumpliendo fatigosamente la meritoria penitencia de « medir la estension » á lo largo de ciertas partes del camino. Bañarse en el Ganges en las grandes festividades establecidas, lava todas las culpas (así los thugos, despues de asesinar inofensivos viageros y caminantes, con solo bañarse en las aguas del santo rio quedaban libres de toda culpa; y los católicos, despues de quemar hereges, se lavaban las manos en agua bendita y quedaban libres de toda culpa). Los que habían conseguido purificarse bañándose en las aguas del Ganges, podían llevar botellas de esta agua bendita para la purificacion de sus hermanos menos favorecidos de las remotas provincias. Morir y ser sepultados en las márgenes del rio es el último deseo de millones de hindus. Con solo esclamar gangá, gangá, á la distancia de 100 leguas del rio, aseguran sus más entusiastas devotos, hay para recibir el perdon de todos los pecados cometidos durante tres vidas, esto es, tres generaciones, metampsicosiadas ó no, de hindus con fé, esto es, creyentes. Es evidente, que conforme ha crecido la codicia sacerdotal, han crecido tambien sus indulgencias.

Todas las reverencias que el papa se ha atraido entre nosotros por sus maleficios; el Ganges se le ha atraido entre los hindus por sus beneficios. Se vé pues que los hombres dioses vivos, son más funes-

tos que los rios dioses. Porque los rios dioses dispensan bienes; mientras que los hombres dioses, que adoran los católicos (cosa que no harían ni los negros más salvages de Africa) un verdadero olimpo de sotana, establecido en lugar del poético Olimpo de Homero; estos solo dispensan degradacion, corrupcion y males. Así la reverencia que el Gange se ha ganado de sus adoradores, es debida á siglos de beneficios reales que les ha dispensado sin fatigarse. El y sus tributarios son los infatigables aguateros que abastecen las provincias densamente pobladas de la India setentrional; y los campesinos reverencian al benéfico rio que fertiliza sus campos y conduce sus producciones al mercado de venta. Ninguno de los otros rios de la India se acerca al Ganges por sus obras de beneficencia. El Brahmaputra y el Indus tienen un curso más prolongado, pero el curso superior de ambos se halla situado á la otra parte del gran muro de las montañas, en los inesplorados escondrijos de los Himalayas. Ninguno de los rios meridionales de la India es navegable en el verdadero sentido de la palabra. El Ganges comienza á distribuir la fecundidad por la irrigacion tan luego como alcanza los llanos á las 200 millas de su fuente; y al mismo tiempo su canal se hace en cierto modo navegable. En adelante, él desciende magestuosamente hasta el mar en una corriente fecundante, que jamás se convierte en un torrente destructor con las lluvias, y jamás se seca en el más ardiente estío.

Sangrado por numerosos canales de irrigacion, el Ganges distribuye á la tierra fertil millones de piés cúbicos de agua que la fecundan, saliendo cada hora para invertirse en el riego; más el caudal mermado de sus aguas es muy luego reclutado por los grandes tributarios que le traen su contingente, y la vasta estension de tierras á cuyo desagüe sirve, hace su benéfica corriente inagotable en servicio del hombre. Solo en muy pocos parages se han necesitado endicamientos para impedir sus inundaciones, pues los turbios aluvionales que él deposita sobre sus márgenes ofrecen en los más parages un abono superficial de una inagotable feracidad. Cuando una cosecha es devorada por la inundacion, el labrador se consuela con la idea de que su segunda cosecha lo indemnizará con creces. El Ganges ha desempeñado además un rol prominente en el desarrollo mercantil de la India setentrional.

Hasta el establecimiento de la red de ferro-carriles que ha tenido lugar en el último cuarto de siglo, su magnífica corriente formaba casi el canal único de tráfico entre la Alta India y la ribera del mar. Los productos no solo de las llanuras regadas por los rios, sinó hasta

los algodones de las provincias centrales, eran antes conducidos por esa vía á Calcutta. No obstante la revolucion ocasionada por los ferro-carriles, las producciones más pesadas y voluminosas del país son todavía conducidas por el rio; y el Ganges puede todavía contarse como una de las más grandes vias fluviales de la tierra. El solo tráfico de cabotage con Calcutta por los canales gangéticos, se avaluaba en 1886 en 15 millones de libras esterlinas. En esa misma fecha, en uno de los canales, cerca de Calcutta, se registraron más de 180.000 embarcaciones de carga. En Patna, á 550 millas (200 leguas) de la embocadura del rio, el número de embarcaciones registradas alcanzaba á 62.000. Los artículos de comercio europeo, como ser el trigo, el algodon, el opio y el salitre, prefieren los ferro-carriles; lo mismo sucede con los artefactos importados de Manchester. Pero toda la masa del tráfico de exportacion en semillas oleaginosas, arroz, etc., se conduce todavía por la vía fluvial, lo mismo que el comercio de granos alimenticios con las diversas regiones del país. Así las embarcaciones de cabotage lejos de haber disminuido, deben haber aumentado en estos últimos años. En muchos puntos de su curso hay estaciones de contacto con los ferro-carriles en que el tráfico fluvial se combina con el de las vías férreas, sirviendo para reunir y distribuir los productos de los países circunvecinos. El Ganges pues, no es solo un rival, sinó un alimentador de los ferro-carriles. Sus antiguas ciudades, como ser *Allahabad, Benares* y *Patna,* han podido de este modo conservar hasta hoy su antigua importancia; mientras antiguas aldeas pescadoras como *Sahybgany* y *Goalanda* se han convertido en importantes emporios fluviales.

En efecto, mientras el Indus y el Brahmaputra carecen de grandes recuerdos históricos (á no ser el paso de Alejandro), el Ganges abunda en ciudades históricas, como ser, á más de las nombradas: *Calcutta,* que se halla construida sobre sus márgenes; y *Agra* y *Delhi* sobre las márgenes de su tributario el Sumna; *Allahabad,* hallándose situada en el ángulo en que ambas corrientes se juntan. Muchos millones de séres humanos viven del comercio y de la industria sobre sus márgenes. Calcuta con sus suburbios contaba, en 1880, una poblacion de más de 800.000 almas; ciudad que tiene dos millones de duros como rentas municipales y un comercio por valor, ella sola, de 300 millones de duros. Esta gran ciudad se halla sobre el *Hugli*, la más occidental de las embocaduras por donde el Ganges se desagua en el mar.

Así, pues, para comprender mejor los llanos de la India Setentrional, hemos tenido que hablar del rol desempeñado en ellos por los

grandes rios; porque esos rios han sido los creadores de esas tierras; en seguida la han fecundado, y últimamente sirven para distribuir sus productos. Los llanos del Bengala han sido en mucha parte solevantados por las fuerzas volcánicas, ó depositados en una area acuosa en que aún no existían las razas humanas que hoy lo pueblan. Pero en otros parajes se han formado de los turbios que los rios arrastran, y en la actualidad mismo podemos todavía contemplar en su marcha el antiguo procedimiento de formarse las tierras. Un gran rio Indu, como el Ganges, presenta tres distintos estados ó condiciones en su carrera de los Himalayas al mar. En la primera condicion de su curso, él se estrella contra las rocas de los Himalayas, abriéndose profundas quebradas en los sólidos murallones de rocas, y socavando los valles que se abren entre las montañas. Al vadear los pasos de los tributarios del Sutlej, entre las colinas, en la estacion lluviosa, las piernas de los hombres y animales son machucadas y heridas por las piedras y guijos que los torrentes crecidos arrastran, exactamente como en nuestras cordilleras; mientras aún en los secos ardores del estío, sus aguas jamás dejan de acarrear con fuerza gruesas arenas y gravel.

La segunda condicion en la existencia de estos rios alpestres, ó mejor, cordilleranos, comienza en su *boca*, esto es, en el punto donde él emerge de las montañas para salir á las llanuras. El corre entónces con una menor violencia y estruendo á lo largo de los valles, siguiendo, por la eterna tendencia del agua á bajar, la línea de los más bajos declives. El recibe el desagüe y lodo de las campañas á ambos costados de su cauce; absorbe sus tributarios y sigue rodando sus ondas dentro de su lecho con un volúmen siempre creciente de agua y de turbios. Cada torrente del Himalaya conduce su separado tributo que ha arrancado de las rocas ú obtenido por erosion de sus márgenes. Este procedimiento se repite durante muchos millares de millas; es decir, durante el curso de cada tributario que desciende de los Himalayas y al través de las llanuras setentrionales de la India. Mientras puede conservarse la fuerza de la corriente con una caida suficiente por milla, el rio sigue arrastrando los turbios de que se hallan impregnadas sus aguas, añadiendo nuevos tributos de sus márgenes. Cada rio adquiere un carácter que le es propio á medida que avanza; carácter que refiere la historia de su curso original. Así, los turbios del Indus presentan un matiz moreno; los del Chenab un tinte rojizo; los del Sutlej son de un rojizo más claro. En nuestros Andes, el Tunuyan presenta turbios oscuros; el Mendoza rojizo, y los rios de San Juan bayoso amarilloso, segun los ocres de las montañas de

donde descienden. El exacto monto del descenso por milla, casi podría medirse por la gravedad específica de los turbios que los rios cordilleranos arrastran. En la primera parte de su curso, los rios arrastran las rocas destrozadas reduciéndolas á menudos guijos y arenas. Mas en las corrientes Himalayas, pasada la zona alpestre de los precipicios y cataratas, basta un declive de 5 pulgadas por milla, para que las aguas puedan mantener en suspension la gran masa de sus turbios, añadiendo nuevos materiales al pasar por los llanos aluvionales. El descenso medio del Ganges entre Benares y el principio del delta, distancia de 461 millas, es de cerca de 5 pulgadas por milla.

Cuando el Ganges llega al medio del Bajo Bengala, esto es, al medio del delta (de Colgong hasta Calcutta), su descenso medio es de 4 pulgadas por milla. Una fuerte deposicion de las partículas más gruesas de sus turbios necesariamente comienza ; y de ahí el secreto de la rápida formacion del delta arriba, y de su más lento progreso más abajo. Porque desde Calcutta al mar, este descenso varía desde una pulgada hasta 2, segun la marea. La corriente no solo tiene que depositar forzosamente turbios tanto más gruesos cuando más altos, sinó que al llegar á las aguas reposadas de sus estuarios y del golfo mismo, en baja marea, deposita hasta sus turbios más finos y sus aguas se clarifican, excepto en la lengua del agua en el momento de la resaca, ó sobre las barras formadas por la contracorriente de las mareas. Aquí en el Bengala inferior, por consiguiente, el Ganges se presenta en su tercer estado, en el estado de reposo y clarificacion que permite el lento é imperceptible descenso de sus aguas. El rio entónces hallándose sin declive y sin corriente casi, por sus propios depósitos se fracciona en canales como un chorro de agua de repente obstruido por el dedo, ó como una jarra de agua que se vuelca de golpe en el suelo. Y cada una de las nuevas corrientes que de esta manera se forman, proyecta á su turno nuevos canales á derecha ó izquierda, que con las mareas llegan á constituir otros tantos estuarios. El actual delta del Ganges se sabe comienza en un punto situado á 1231 millas de su frente, y á 326 del mar por su canal más prolongado. En el punto indicado á la cabeza del delta, las aguas del brazo del Hugli se separan, con el nombre de Bhagirathi, del canal principal del Ganges, abriéndose paso hácia el mar en la direccion del Sud. El canal principal prosigue, entre tanto, su curso en la direccion del Sudeste, y un gran triángulo de tierras con su base meridional en la bahía de Bengala, queda encerrado ó segregado, formando la gran isla del Delta, dividida ella misma en otras muchas.

Entre el Hugli, á cuyas márgenes se halla Calcutta, al Oeste, y el principal canal al Este, una sucesion de brazos ó ramales se desprenden al Sud del Ganges. Una red de corrientes ó canales secundarios se abren lentamente paso al través del delta, que esas mismas aguas han nivelado en tiempos más antiguos. Como no corren, sinó que se deslizan, acaban de deponer sus últimos turbios, produciendo como resultado islas en forma de almendras (fenómeno que podemos observar en nuestro rio Paraná); ellos depositan sus últimos turbios en su canal ó en las vegas á lo largo de sus márgenes, levantando muy lentamente sus márgenes y su canal (á razon de 1 pié por seis mil años) sobre las llanuras circundantes. Cuando en la época de las crecientes, estas rebalsan sobre sus bordes, una gran cantidad de depósitos se forman sobre las llanuras inmediatas á sus márgenes. De esta manera llega á alzarse no solo el lecho del rio, sinó las vegas y demás bajas tierras inmediatas. Cuando el Ganges, en la época de las grandes lluvias y de la fusion de las nieves sale de madre, él inunda y fecunda, como el Nilo, las llanuras adyacentes á sus márgenes, esto es, su cuenca ó valle: esto hace levantar no solo su lecho, sinó los terrenos adyacentes.

De este modo, los rios del Delta, alzando cada vez más sus canales, pueden, cuando salen de madre, inundar una mayor estension de suelo, fecundándolo con su limo. Millares de millas cuadradas reciben de este modo en el bajo Bengala, todos los veranos, un abono superficial traido libre de costas, de millares de millas más arriba, esto es, de la India setentrional y de los Himalayas; sistema de abonos naturales que produce una constante sucesion de ricas cosechas. En Goalanda, en la mitad del camino entre el nacimiento del delta, esto es, la primitiva playa y el mar, el Ganges se une con la corriente principal de Brahmaputra, y más abajo todavía, con el rio Meghna. Sus aguas combinadas exhiben las operaciones deltaicas ya indicadas, pero en escala mucho más jigantesca. Esas dos grandes corrientes unidas, representan el drenage reunido de dos vastos sistemas de rios, el del Ganges y el del Brahmaputra, que ya hemos estudiado, formando una cuenca agregada de desagüe de 752.000 millas cuadradas, sobre ambas faldas de los Himalayas, juntamente con las aguas de lluvia del Meghna, provenientes de los falderíos de la Birmania. Las fuerzas de este modo puestas en juego, son prodigiosas. Conforme esta vasta red de rios, ó mejor, canales de desagüe, que descienden delta abajo, su curso se hace cada vez más lento, levantando su lecho cada vez más alto sobre los llanos adyacentes. Cada pareja de cana-

les tiene una zona baja ó cienagosa interpuesta, de manera que los niveles más bajos del delta, se estienden siempre entre dos canales ó brazos. Naturalmente, las aguas de inundacion van á reunirse en estos bajos, llenándolos gradualmente con el depósito de sus turbios. Despues de permanecer algunos dias en estos ciénagos, las aguas de inundacion, al venir la bajante se retiran, retirándose clarificadas despues de dejar sus sedimentos morenos. De este modo esos ciénagos intermediarios son terraplenados, formándose cada dia nuevos suelos útiles. El barro depositado en el follaje de las plantas sumergidas son como una prueba y demostracion de las nuevas deposiciones. En estos depósitos del delta se encuentran, á grandes profundidades, raigones y troncos depositados por las corrientes primitivas. En la parte superior, por el contrario, se encuentran ruinas de estanques y habitaciones que desde los tiempos históricos probablemente, han estado al nivel del suelo.

La última palabra en el desarrollo de un rio Indu, es un desierto de bosques y ciénagos á la estremidad del delta, en medio de cuya miasmática soledad una red de grietas de marea penetra dentro de las playas. Allí se presentan á descubierto todos los secretos de la formacion del suelo. Las corrientes del rio, atajadas en sus cauces por el contraresto del mar en alta marea, depositan allí los últimos restos de sus turbios, los cuales se alzan sobre las playas en forma de barrancas ó cabos redondeados. Por su parte, las corrientes del Océano se encuentran tambien contrarestadas por las corrientes del rio, sobre todo en la época de las crecientes, y á su turno se descargan de sus turbios de arena que depositan á lo largo de las costas. Estas dos causas combinadas llegan á formar bancos y rompe-olas á lo largo de las costas, los que cortados por las corrientes descensoras y ascensoras, constituyen islas y penínsulas, las que penetrando poco á poco dentro del mar, con sus embancamientos de arena y lodo combinados, debidos á la doble influencia que los originan, tiene lugar de este modo un doble procedimiento de formacion y consolidacion del suelo, formado de un lado por el lodo del agua dulce, y por el otro por la arena del mar salado, el cual vá ganando incesantemente terreno sobre este último.

Los grandes rios de la India, por consiguiente, no solo forman un nuevo suelo depositando sus raigones y turbios, que llegan á formar islas dentro de su lecho; y rellenando las zonas bajas y cienagosas que se interponen entre dos de sus brazos, sinó que tambien forman bancos, barrancas y cabos de tierra á sus embocaduras. Lentamente

ellos construyen sus deltas haciendo retroceder el mar. El Egipto era un don del Nilo, segun Heródoto. Del mismo modo puede asegurarse que el Indostan, ó por lo menos el vasto suelo de Bengala, es un don del Ganges, del Brahmaputra y del Meghna. Los deltas de estos tres sistemas de rios, en otro tiempo independientes, se hallan hoy unidos, formando uno solo, pero se percibe fácilmente por sus puntos de arranque, que han sido tres é independientes. En efecto, el delta del Brahmaputra se puede asegurar comienza en el punto de la vuelta que el rio dá á los piés de las cuchillas Garo, á 220 millas del mar en línea recta; y el orígen del actual delta del Ganges, comienza en el punto en que el Bhagirathi se separa del canal principal, distante tambien unas 220 millas en línea recta del mar. El delta del Meghna, que representa las fuertes lluvias meridionales de las lomas Khasi, y el drenage occidental de los grandes falderíos entre Bengala y toda la Birmania, comienza en el distrito de Sylhet. Los tres deltas, en vez de constituir la forma de la letra griega que le dá su nombre, se unen para formar un paralelógramo irregular, que penetra en el interior hasta 220 millas de la costa, con un ancho medio tambien de 220 millas. Esta vasta cuenca aluvional de 50.000 millas cuadradas, estuvo en otro tiempo cubierta por las olas del mar profundo, habiendo sido gradualmente rellenado hasta la altura por lo menos de 400 piés, con los depósitos formados por los rios. En otros términos, los sistemas unidos de los rios Ganges, Brahmaputra y Meghna han arrastrado de los Himalayas y del Bengala Nordeste tierra suficiente para construir una elevada isla, con una área de 50,000 millas cuadradas y una altura de 400 piés.

Se han practicado fosados en el delta hasta la profundidad de 481 piés en Calcuta. Pero los depósitos aluvionales no terminan en esa profundidad. Parecen que han tenido lugar en el delta eras sucesivas de vegetacion; seguidas de repetidas depresiones de la superficie. Estas eras sucesivas de vegetacion, hoy forman capas de troncos y ramas de árboles, lechos de turba y maderas carbonizadas. Pasando más abajo de vestigios de bosques recientemente sumerjidos, se encuentra una capa de turba bien marcada, en todas las escavaciones en torno de Calcutta, en una profundidad que varía de 20 á 30 piés; y maderas en descomposicion, con trozos de excelente carbon, tales como suelen encontrarse en los rios que bajan de las montañas, se descubrieron en una profundidad de 392 piés. Restos fósiles de organismos animales se han estraido de la profundidad de 372 piés, que debía ser la superficie del suelo en la época en que vi-

vieron. En esta obra de construccion, el rio como hemos visto, ha sido ayudado por la arena depositada por las corrientes del océano. Pero es el caso que los depósitos aluvionales del Ganges y del Brahmaputra, comienzan mucho más al norte del actual orígen del Delta; presentando una área total mucho mayor de las 50.000 millas cuadradas indicadas. El Brahmaputra ha cubierto con un denso aluvion el valle del Assam; su confluente el Meghna, ó más bien las altas aguas que últimamente lo forman, han desempeñado las mismas funciones para los valles de Cachar y Sylhet; mientras el Ganges con sus poderosos tributarios, ha preparado para el uso del hombre millares de millas cuadradas de tierras en las anchas cuencas situadas entre los Himalayas y los Vindhyas, mucho más al oeste de su actual delta. Como ya lo hemos dicho, una gran cantidad de los turbios más finos en suspension son llevados por las aguas mar adentro, empañando el color de las aguas del Golfo de Bengala hasta 150 millas distante de la ribera. Los llanos de Bengala son verdaderamente el don de los grandes rios.

Se han hecho algunos cálculos respecto al tiempo necesitado por el Ganges ó por el Brahmaputra para realizar su jigantesca tarea de formar las llanuras del Indostan. El Ganges debe existir desde que existe el Himalaya; y los Himalayas, sabemos, comenzaron á surgir desde el período eoceno.

El ilustre geólogo Lyell, aceptando los cálculos de Mr. Everest hechos ahora más de medio siglo, conviene en que el Ganges, en Ghazipur, descarga 6368 millones de piés cúbicos de turbios por año. Esto solo basta para suministrar 355 millones de toneladas por año, esto es, casi el peso de 60 réplicas de la gran pirámide. Pero el Ganges en Ghazipur es solo un tributario aislado de la potente masa de aguas que han formado el delta de Bengala. Solo más adelante de Ghazipur es que el Ganges recibe muchos de sus principales tributarios, tales como el Gogra, el Son, el Gandak y el Kusi. En seguida se une con el Brahmaputra y á continuacion con el Meghna, estimando Lyell la masa total de turbios acarreada por estos rios en 6 á 7 veces los turbios del Ganges en Ghazipur. Tenemos pues, por la parte que menos, 40,000 millones de piés cúbicos de materia sólida sobre el delta que, ó bien se deposita en las bocas del rio, ó es trasportada al mar cada año; unos cinco tantos más de los turbios que el Missisipi derrama en el Golfo de México. El General Strachey, calculando que estos depósitos han tenido lugar en una estension de 65.000.000 de millas cuádradas comprendidas entre el delta y la línea

tera, deduce que los rios precisan 45,3 años para deponer un pié de turbios en esta estension, aún suponiendo que estos depósitos alcancen á 40.000 millones de piés cúbicos de tierra sólida por año. En consecuencia los rios han debido tardar 13.600 años para formar este delta más moderno, con la profundidad de 300 piés. Pero sabemos que los depósitos se estienden á 500 y aún 600 piés de profundidad; hay pues que doblar esta suma, suponiendo que los depósitos no sigan más abajo, lo que no es probable. Además, este es el delta último y reciente; y entretanto sabemos que todo el Indostan más ó menos, esto es, sus llanuras aluvionales, es la obra de sus rios. Mientras más se estudian los diversos elementos de estos cálculos, más vivamente nos convencemos que nos hallamos en presencia de una labor inconmensurable, practicada durante un pasado igualmente inconmensurable. Porque hablamos de capas superficiales sin presion; mientras las capas inferiores bajo presion, representan tal vez siglos por pié de espesor.

La tierra de este modo creada por los rios Hindus, ha sido tambien fecundada por ellos. Pero esta es materia de otro capítulo.

VI

IRRIGACION EN LA INDIA. — SUS PRODUCCIONES. — TERCERA REGION DE LA INDIA, LAS ALTI-PLANICIES MERIDIONALES Y EL DECCAN. — LOS GATES. — RECAPITULACION. — POBLACION DE LA INDIA, SUS CASTAS, SU HISTORIA. — DEDUCCIONES.

Ya sabemos que los rios no solo han formado el más fértil suelo de la India, sinó que lo fecundizan con sus aguas. En la parte más inferior del curso de dichos rios, esta fecundacion hemos visto, tiene lugar por medio de las innundaciones, las cuales á la vez humedecen la tierra y la abonan, depositando su limo en la superficie; formando así un sistema natural de irrigacion y fertilizacion como en Egipto. En las partes más elevadas, el hombre tiene que recurrir á

medios artificiales para obtener la irrigacion, conduciendo el agua de riego por medio de acequias ó canales, á los campos. Alguna idea de la enorme irrigacion que tiene lugar en la India setentrional, se puede formar por los siguientes datos respecto á los canales del Ganges y del Jumna. El canal del Ganges tenía en 1883, á nuestro paso, 600 millas de estension (más de 200 leguas, de 1000 kilómetros) y unas 4000 millas de canales ó acequias tributarias *(rigolas)*, estendiéndose sobre una área irrigada de 1.000.000 de acres (250.000 cuadras de 150 varas por costado), dando una renta (por venta de agua), de 1 1/2 millones de duros, sobre un capital de 15 millones de duros invertidos en trabajos de irrigacion. Un canal últimamente abierto (1883) en el bajo Ganges, ha suministrado irrigacion á 1 1/2 millones de acres. El canal oriental del Jumna, presentaba en 1883 unas 150 millas de estension, con 800 millas de canales tributarios ó acequias. El canal occidental del Jumna, tenía en esa misma fecha 500 millas de estension, con un agregado de 400 millas de grandes acequias ó canales de distribucion, fuera de las acequias y corrientes destinadas á regar las propiedades particulares. Los dos juntos riegan más de un millon de acres. El canal del Indus, llamado Sirhind, iniciado en 1882, es una de la más grandes obras de su género en el mundo, sirviendo en la actualidad para regar la enorme área de 1200 millas cuadradas. El canal se estiende actualmente (1887) por más de 500 millas, teniendo unas 2000 millas de canales y acequias subalternas. Se vé que esta irrigacion es muy superior á la que hoy tiene lugar en todas nuestras provincias andinas y centrales, las cuales no riegan juntas, aún incluyendo los valles de Salta, los llanos de Santiago, Tucuman y Córdoba y los territorios del Rio Negro unas 500 millas cuadradas.

Las dificultades vencidas por los ingenieros para el trazado y ejecucion del canal del Sirhind, alimentado por las aguas de Sutlej, el gran tributario del Indus, como sabemos, no han sido pocas. Pero no se crea que estas han sido las mayores dificultades. Los hindus, como sabemos, son un pueblo supersticioso. Ellos son una verdadera majada, guiada por sus sacerdotes de la corporacion Brahmánica, los cuales todo lo juzgan, no bajo el punto de vista de la necesidad ó conveniencia pública, sinó bajo el punto de vista de sus intereses de religion y casta, esto es, de sus supersticiones. Ellos persuaden al pueblo dejarse morir de haraganería y de hambre, más bien que usar de las aguas de los canales abiertos por los empresarios ingleses. A fin de que esos ignorantes fanáticos no se mueran de hambre, el

gobierno se vé en la necesidad de confiar la administracion de las aguas de cada ramal ó tributario local, á la corporacion ó municipalidad local, que aunque independientes en apariencia, se hallan siempre bajo el control ó influencia de sus Bramines. Esto hace que ellos puedan cobrar con libertad sus «diezmos y primicias», por lo cual se deciden á bendecir los ramales, y su majada entónces se decide á hacer uso del elemento fecundante para sus cultivos. Es de este modo como bajo el ilustrado poder de la Inglaterra, estos pueblos atrasados y supersticiosos se van acostumbrando á las prácticas de una administracion local autónoma. El *Times* de Londres, del 1° de Diciembre de 1882, decía con motivo de la inauguracion de los trabajos de este canal: «El canal vá á hacerse de este modo un agente para hacer avanzar la independencia y administracion local, que el Gobierno británico se empeña hoy en promover en la India».

Esto es cuanto puede decirse en honor del Gobierno inglés en la India. Y la India es un pueblo conquistado de 260 millones de almas, gobernado por un puñado de ingleses; y no solo no temen darle gobierno propio, sinó que favorecen la práctica de este. Entre tanto, cuantos pueblos americanos gobernados por hombres de su misma raza, que lejos de promover el gobierno local, lo suprimen. Mucha de la bondad de las instituciones inglesas es debida á la libertad y belleza de su religion protestante. Si fueran católicos, solo se ocuparían como los españoles y portugueses en sus colonias, en suprimir libertades y en favorecer la ignorancia y la supersticion. Pero la ignorancia y la supersticion, felizmente, son fieras que se devoran á sus propios autores. Solo los pueblos libres, ilustrados y cultos son leales y generosos con amigos y con enemigos.

Por lo demás, con la irrigacion en la India, los ingleses han acometido la solucion de un problema de no pequeñas dificultades. Se trata de dar alimento á los innumerables millones de la India que se mueren de hambre. Y se mueren de hambre, no por falta de alimento, sinó porque su religion los manda ayunar y no comer más que arroz. Ahora bien, el arroz necesita de mucha agua para su cultivo. La carne en la India, solo la consumen los ingleses y los mahometanos. Los hijos del país no quieren comer sinó arroz. Los bellos pastos de los campos y montañas de la India quedarían inútiles y sin aplicacion, si no fuera por los ingleses y los mahometanos. Casi todos los años se mueren millones de hambre en la India; pero no se mueren porque no haya que comer; hay abundancia de ganados. Se mueren porque no hay suficiente arroz. Y la gran insurreccion de

la India en 1854 no tuvo otra causa que el creer que los cartuchos de los Cipayos contenían sebo. Preferían matar ó ser muertos, antes que tocar con la boca otra cosa que no sea arroz. Sus sacerdotes les han enseñado estas supersticiones que los hacen víctimas por millones.

Los esfuerzos de los ingleses para destruir estas perversas influencias de la superstición han probado hasta hoy ser infructuosas. «La verdad, dice el *Times*, es que todos nuestros esfuerzos para hacer de los Hindus un pueblo libre como nosotros, no han hecho sinó ocasionar un gran malestar proveniente de la desconfianza de los Hindus respecto á las ideas liberales. Ellos creen que Siva (que es su Jesu-Cristo) los ha condenado á ser los esclavos de sus Brahmines y de las supersticiones que ellos les enseñan, y no quieren admitir nada que los saque de la esclavitud de alma y de cuerpo en que los colocan sus supersticiones. Y son tan esclavos de la rutina, que hasta el cultivo de los terrenos nuevos lo creen un pecado».

Entretanto, los rios de la India son además de los fertilizadores de su suelo, los mejores y más baratos caminos para sus productos; caminos que andan, y que son en consecuencia de un menor costo que los ferro-carriles para el transporte de sus productos balumbosos. Ellos comprenden la ventaja que hay en viajar por ferro-carril; pero para el transporte de las mercaderías pesadas, voluminosas y de poco valor, ellos dan la preferencia á las vías fluviales que disfrutan en abundancia. Ellas les suministran un tránsito barato para la coleccion, distribucion y exportacion de sus productos agrícolas. Lo que las arterias son para los organismos vivos, los rios son para las llanuras de Bengala. Pero la misma grandeza de su caudal, suele ocasionar á veces las más terribles calamidades. Esto viene sin duda de que el sistema de los riegos aún no se halla perfeccionado, como lo estuvo en ciertas edades en el antiguo Egipto. En la antiguedad, el sábio Gobierno de este país hizo construir el lago Mœris, para depositar en él las aguas sobrantes de las crecientes excesivas, que de otro modo habrían causado, en vez de beneficios, grandes daños y perjuicios. Esas aguas allí depositadas en grandes cantidades en la parte alta del país, á más de impedir las innundaciones de las partes bajas, servían de repuesto en la estacion seca, y en los años de pocas aguas: de manera que esta prevision, no solo evitaba grandes males, sinó que producía inmensos bienes cuando venían las estaciones y los años secos; y el Gobierno que era el dueño de esos inmensos depósitos, ganaba sumas inmensas de dinero vendiendo el agua á los que la necesitaban.

Pero en la India no hay esta sábia disposicion. Así, no se pasa un año sin inundaciones que ahogan los ganados y destruyen las cosechas, llevándose tambien las habitaciones con sus habitantes. Además, en la India no son más previsores que en nuestro país con las acequias de irrigacion. Los desagües, esto es, las aguas sobrantes ó que no son necesarias para el riego, en vez de hacerlas caer dentro de canales que las conduzcan de nuevo al rio, las dejan estancarse en los campos y caminos, donde forman, como en Mendoza y San Juan, ciénagos perniciosos para la salud. Gran número de personas y familias enteras mueren bajo la influencia perniciosa de estos miasmas palustres, engendradores de todo género de fiebres y de pestilencias; á más de la inutilizacion de las mejores tierras para el cultivo: todo por el descuido de no establecer un sistema de desagües que conduzca de nuevo las aguas sobrantes al rio de donde han salido. Estos terrenos constantemente permeados, donde no producen ciénagos, producen, salitrales, que en la India son denominados *reh*. Más abajo, estos rios incontrolables, vagan al través de toda la faz del país, abandonando sus antiguos lechos y abriéndose nuevos canales á veces á la distancia de muchas millas. Sus viejas márgenes, plantadas de árboles y pobladas de ciudades y aldeas á lo largo de su antiguo curso, se presentan como elevadas lomas, á lo largo de los campos de arroz, señalando el cauce abandonado del rio.

Ya hemos indicado como el Brahmaputra ha abandonado el principal canal que ocupaba en el siglo anterior, y actualmente vá á derramarse en el mar por un nuevo cauce que se ha abierto mucho más al oeste. Estos cambios tienen lugar en tan vasta escala, y el poder de erocion de la corriente es tan irresistible, que es peligroso erijir sobre sus márgenes construcciones de un carácter permanente, destinadas á durar. El antiguo lecho sagrado del Ganges, al través de los distritos del Hugli y de los 24 Parga, se halla hoy marcado solo por una sucesion de estanques, de templos y de pantanos cienagosos. Muchas ciudades arruinadas ó en decadencia, atestiguan las alteraciones que han tenido lugar en el lecho de los rios dentro de los tiempos históricos. En nuestra misma época el Ganges pasaba cerca de Rajmahal, y esta ciudad (en otro tiempo el Muhammadan capital del Bengala) fué escogida como el punto en que los ferro-carriles debían ponerse en contacto con el sistema de rios. El Ganges se ha separado hoy en una direccion diferente, dejando en seco la ciudad en su posicion elevada y distanciándose unas 7 millas.

En 1778 el *Tista*, un gran rio del Bengala setentrional, se salió

de su antiguo lecho. El *Atrai* ó canal principal por el cual sus aguas se vertían en el Ganges, ha quedado reducido á un brazo insignificante; enviando el Tista un brazo al Este, por el cual se derrama en el Brahmaputra. En 1870 el *Ravi*, uno de los cinco rios del Panjab, se llevó el famoso santuario de los Sinkhs, cerca de Dera Nanak, y aún sigue amenazando la ciudad. Subiendo en el pasado, hallamos que toda la antigua geografía de la India se halla en confusion por causa de cambios en el curso de los rios. Así Hastinapur, la ciudad de los Pandavas, en el Mahabharata, es con dificultad identificada sobre un antiguo lecho del Ganges, á 57 millas al nordeste de Delhi. La en otro tiempo espléndida capital de *Kanauj*, antes situada sobre el Ganges, ostenta su desolacion á 4 millas de las actuales márgenes de este rio. Los restos de sus antiguos habitantes viven actualmente en chozas construidas contra los antiguos muros. Lo mismo ha sucedido con Kushtiá, el *terminus fluviatil* de la red oriental de los ferro-carriles de Bengala, lo que hizo remover dicho *términus* á Goalanda donde se halla hoy. Constantemente hay que hacer grandes trabajos de ingeniería para mantener á Calcutta un gran puerto fluvial. Tanto el Hugli como el Meghna se hallan sujetos á un fenómeno bien conocido en el Plata, la ola de marejada llamada *bore* por los ingleses. Consiste en que la marea avanza y penetrando por los anchos estuarios, hasta que una rápida contraccion del canal la contiene. La corriente detenida, no pudiendo avanzar, sube, formando su muro de agua de 5 á 30 piés de elevacion, que sube para arriba con gran rapidèz, siendo el terror de las pequeñas embarcaciones del rio. El *bore* del Meghna, es tan terrífico y peligroso, que ninguna embarcacion se aventura por ciertos canales durante las mareas de primavera.

Los rios Hindus no solo suelen abandonar las ciudades de sus márgenes, sinó que á veces las arrasan ó se las llevan. Numerosas son las habitaciones y sembrados de arroz que son devorados cada otoño por la corriente. Muchos propietarios se ven de este modo arrebatar sus tierras ; constituyendo un importante ramo de la legislacion de la India, el fijar la locacion y límites de las propiedades así desaparecidas ó que quedan convertidas èn lecho del rio. El curso de estos rios consiste en una série de sinuosidades, en los cuales la corriente se recuesta contra una barranca la cual socaba. Mientras por un lado el rio usurpa los terrenos, por el otro los forma con los turbios que deposita. Para facilitar la navegacion hay muchas veces que canalizar los recodos, acortando de este modo la distancia. Son innume-

rables los poéticos nombres que los Hindus aplican á los distintos brazos y recodos de su querido rio. El uno es *Saraswati*, nombre de la diosa de la elocuencia, sin duda por su suave flujo; el otro *Suvarna-rekha*, la cinta de oro; *Chitra*, espejo de las aguas; *Papahini* ó Inmaculado; *Sharavati*, la Saeta; *Suvarna-mati*, las arenas de oro; *Haringhata*, agua que bebe el ciervo; *Banas*, la esperanza de los bosques; *Burabalang*, el viejo torcedor, etc.

En estas llanuras, regadas por los rios de la India Setentrional, los cultivadores obtienen dos, y en algunas Provincias, tres cosechas por año; lo más comun son dos cosechas en los doce meses. En el bajo Bengala, los guisantes, las lentejas, los granos oleaginosos y cosechas verdes de varias clases, se obtienen en la primavera; las más tempranas cosechas de arroz se obtienen en Setiembre; la gran cosecha del año, de arroz y de otros cereales, se obtiene de Noviembre á Diciembre. Antes que estas se hayan cosechado, se prepara el terreno para las cosechas de primavera. El agricultor hindu no conoce otro reposo que el de algunas semanas de Mayo, en que se halla en una anciosa espectacion de la lluvia, pidiéndola á todas las diosas y dioses de su olimpo. Porque estos hindus tienen la ventaja de no tener dioses hombres ó santos. Ellos se entienden directamente con sus divinidades. Tal es el curso de la agricultura en el bajo Bengala. Pero hay que tener presente que solo una parte limitada de la India puede obtener las cosechas de arroz, formando el alimento cuotidiano de 67 millones de almas, esto es, de un tercio de la poblacion. A falta de riego, el arroz necesita por lo menos unas 36 pulgadas de lluvia; y para que la cosecha del arroz sea abundante, se necesita de 40 á 60 pulgadas de lluvia. Ahora bien, al norte de Behar ya estas cantidades de agua cesan de caer. Así, al norte de ese punto, el suelo solo produce trigo, maíz y mijo; muy á su pesar, el pueblo tiene que alimentarse de esto, y solo escepcionalmente hace uso del arroz. Resulta pues que el arroz solo se produce en los distritos bajos y anegadizos del norte de la India, en el valle y delta de los rios; y en los terrenos bajos de la costa meridional. Pero en la alta India, solo las clases ricas se alimentan con arroz.

Hemos enumerado las cosechas solo para dar una idea general del aspecto y paisages de las llanuras regadas por los rios. En las regiones setentrionales y más secas, á lo largo del curso superior de los rios, el país se alza suavemente desde sus márgenes en fértiles ondulaciones, sembradas de *mud villages*, aldeas de lodo (equivalentes á nuestras casas de tapia, adobe ó quincha rebocada que se obser-

van en las poblaciones más atrasadas del interior argentino), y adornados de árboles magníficos. Los bosques de mango perfuman el aire con sus flores en la primavera, produciendo sus abundantes frutos en estío. El estenso higuero banyano, con sus columnadas de raíces pendientes; el magnífico *Pipal*, con sus verdes masas de follaje; el algodonero silvestre sin hojas; que resplandece con sus magníficas flores carmesíes; el alto y delicado tamarindo, y el *babul* de rápido crecimiento, alzan sus cabezas sobre los campos de mieses ó de cultivo. Conforme los rios se acercan á la costa, el palmero toma posesion del paisaje. El paisaje ordinario en el delta es una vasta espansion de campos de arroz, de un verde esmeralda en la primavera; de un amarillo dorado en el estío. Estos vastos arrosales se hallan franjeados en contorno con cercos de bambues (tacuaras) de una eterna verdura; de los palmeros del coco, del dátil, del areca y de otros palmeros coronales. Esta zona, densamente poblada, parece á primera vista sin aldeas, porque las aldeas se hallan escondidas debajo de los bosques de plátanos, de bananeros, de banyanos y de otros árboles productores de riqueza. El bambú y el cocotero desempeñan una parte conspícua en la vida industrial de este pueblo; y los numerosos productos derivados de ellos, incluyendo la cordelería, el aceite, la comida y las vigas (ó palmas de techo) han sido el objeto de la ponderacion de poetas y escritores indígenas.

Las cosechas cambian tambien á medida que se desciende en el rio. En el norte, los principales cultivos son el trigo, la cebada, el maíz y una variedad de mijos, tales como el *joar* (*holcus sorghum*) y el *bajra* (*holcus spicatus*). Por lo demás, en el delta el arroz es la cosecha principal y la única comida de todos sus habitantes. En la zona tórrida, esto es delicioso, porque allí, mientras más frugal y lijero es el alimento, tanto mejor. Pero esto no prescribe el uso esclusivo del arroz. No negamos que este sea un alimento esquisito; pero hacer de él su único alimento, es como hacer del pan ó de la carne nuestro esclusivo alimento. El pan y la carne son buenos por separado, pero son mejores juntos; el arroz, tomado con otros alimentos, es escelente; pero tomado solo... indica pobreza de espíritu. Los hindus son pues pobres de espíritu, esclavos de sus supersticiones. La razon guía mejor que la fé, á Dios, sin prescripciones ridículas. Indudablemente la razon es un mejor guía que la fé ciega. En un solo distrito, Rangpur, por ejemplo, se han contado hasta 295 géneros diferentes de arroz conocidos de los campesinos, que han aprendido á cultivar su cosecha favorita en todas las localidades, desde el terreno firme

que produce la cosecha del *aman*, hasta el ciénago de 12 piés de profundidad, en la superficie de cuyas aguas las espigas del arroz se ven luchando por salir fuera, en busca de aire. El azúcar de caña, las simientes oleaginosas, el lino, la mostaza, el sésamo, palma-cristi, algodon, tabaco, índigo, azafran y otros tintes; gengibre, cilantro, ají, cominos y preciosas especias, son cultivados tanto en el noroeste ó provincias arribeñas, como en los valles más húmedos y en el delta del bajo Bengala. Una farmacopea entera de medicinas indígenas, desde el bien conocido aloes y el aceite de castor, hasta los más oscuros, pero valiosos febrífugos, es obtenida de arbustos, yerbas y raíces. Resinas, gomas, barnices, goma elástica, aceites de perfumería y cien artículos más de comercio ó de lujo, son obtenidos de los campos y de los bosques. Los vegetales, tanto indígenas como importados de Europa, entran por mucho en los alimentos del pueblo. Los zapallos y hasta los melones estienden sus vástagos hasta por encima de los techos; tablones de papas, *bringales* y batatas se hallan inmediatos á las habitaciones. La planta del té es cultivada en las faldas de las colinas y lomas que confinan las llanuras, tanto en el noroeste como en Assam; los cultivos de la adormidera, del opio, tienen lugar hácia el Ganges medio, en torno de Benares y de Behar; el cultivo de la morera y de la seda se estiende más adelante, en el bajo Bengala; mientras la fibra pita es esencialmente una cosecha del delta y agotaría cualquier suelo no fecundado por las inmediaciones del rio. Hasta los bosques y desiertos, producen las costosas lacas y los capullos de seda del *tasar*. El *mahná* tambien es un don de los montes silvestres, produciendo flores carnosas, que es el principal artículo de alimento entre las tribus que habitan las colinas, y destilado suministra un espíritu barato. El *sal* ó ébano, el *sissu* ó teak (gran árbol de la familia de los pinos), el *tun* ó cedro y muchos otros árboles indígenas, producen escelentes maderas. Enredaderas de flores, de dimensiones jigantes y de espléndidos colores, festonan los bosques, mientras cada estanque produce sus bellas cosechas de loto y de lirios acuáticos. Casi todos los productos vegetales que sirven para el alimento ó vestido de los pueblos, ó sirven para comerciar con los países estrangeros, abundan en la India.

Acabamos de dar á conocer los principales rasgos de los Himalayas en el norte, y las llanuras y rios que se estienden á sus piés. Tócanos ahora ocuparnos de la tercer division de la India, la meseta triangular que forma la mitad meridional, ó mejor, peninsular, de la India. Esta zona, conocida en la antigüedad con el nombre de Deccan, esto es,

« el Sud », comprende las provincias centrales, Berar, Madras, Bombay y Mysore, con los territorios indígenas de Nizam, Sindhia, Holkar y otros estados feudatarios. En él habitaba una poblacion de 90 millones de habitantes en 1872, hoy cien millones. Como las regiones de montañas y rios que acabamos de recorrer, cuenta una poblacion de 153.801.821 habitantes segun el censo de 1881, resultando, pues, como la poblacion total de la India, 254 millones de habitantes, á los que añadidos los 8 millones de birmaneses anexionados y los 2 $^1/_2$ millones que pueblan Ceylan, resultan 265 millones de almas, como la poblacion total de las posesiones inglesas en la India. El Deccan, en su acepcion local, se halla confinado á la alta zona situada entre los rios Nerbudda ó Nerbada y el Kistna; pero se admite que en general esta designacion incluye todo el país situado al sud de los montes Vindhyas hasta el Cabo Comorin. El surge desde el borde meridional de los llanos gangéticos. Tres cadenas de alturas ó colinas constituyen sus flancos norte, oriental y occidental, las dos últimas encontrándose en un ángulo muy agudo cerca del cabo Comorin. El costado norte reposa sobre cadenas confusas, que corren en la direccion general de este á oeste, y que son conocidos en su conjunto como los montes Vindhyas. Los Vindhyas, sin embargo, se componen de varios y distintos sistemas de colinas. Los Picos Sagrados se alzan como avanzadas en el estremo oriente y occidente, con una sucesion de cadenas intermedias que se estienden 800 millas. En la estremidad occidental el monte Abu, famoso por sus magníficos templos de Jaín, surge como un solitario centinela avanzado de las cuchillas Aravalli, á 5650 piés de elevacion sobre los llanos Rajputana, como una isla en medio del mar. Más allá de los límites meridionales de este llano, la cadena llamada Vindhya modernamente, corre derecho al este de Guzerate, formando el muro setentrional del valle de Narbada. Los montes Satpura se estienden tambien de este á oeste hasta el sud de ese rio, formando las vertientes entre él y el Tapti. Hácia el corazon de la India, la estremidad oriental de estas dos cadenas terminan en las altiplanicies de las provincias centrales, con sus altos y nivelados llanos, pasando todavía más al este. Siguiendo aún más al oeste, el sistema de lomas halla una continuacion en la cadena Kaimur y en sus congéneres, que eventualmente terminan en los picos avanzados y espolones que marcan el confin occidental del Bajo Bengala, yendo á terminar sobre el antiguo cauce del Ganges, con el nombre de colinas Rajmahal. En el estremo este, el monte Parasnath, como el monte Abu sobre la estremidad oeste, consagrado á los ritos de Jaín, se eleva

4400 piés sobre el llano gangético. Las diversas cadenas de los Vindhyas, de 1500 á 4000 piés de elevacion, forman como quien dice el muro y estremo setentrional que sostiene la meseta central. Hoy se hallan perforados por caminos y ferro-carriles; pero antes se alzaban como una barrera de montañas y desiertos entre la India setentrional y la meridional, formando las mayores dificultades para amalgamarla en un solo imperio. Compónense de vastas masas de bosques, cadenas y picos, interrumpidos por valles cultivados y anchas planicies elevadas.

Los otros dos costados del elevado triángulo meridional, son conocidos como los *Gahtes* orientales y occidentales. Estas cadenas arrancan en la direccion del Sud de las estremidades oriental y occidental de los Vindhyas, corriendo paralelamente á las costas orientales y occidentales de la India. Los Gahtes orientales se estienden en espolones fragmentarios y cadenas, hasta la Presidencia de Madras recortándose al interior y dejando anchas y niveladas bandas entre su base y la costa. Los Gahtes occidentales forman el gran muro marítimo de la Presidencia de Bombay, con solo una estrecha lonja entre ellos y la ribera. Algunos de ellos se alzan en magníficos precipicios y promontorios, que penetran en el oceano, presentándose como colosales pasos ó graderías de desembarque (que tal significa su nombre *Gahte*) mirados desde el mar. Los Gahtes orientales tienen una elevacion media de 1500 piés. Los Gahtes occidentales suben más abruptamente desde el mar hasta una elevacion media de cerca de 3000 piés, con picos que se alzan hasta 4700, á lo largo de la costa de Bombay; elevándose á 7000 y 8760 piés en el ángulo solevantado en que se juntan con los Ghates orientales, formando así la alta atalaya meridional que desde el cabo Comorin, anuncia las altas y opulentas regiones de la India, al navegante perdido entre las masas oceanicas azuladas.

La meseta interior triangular así encerrada, se alza á las frescas brizas del oceano de 1000 á 3000 piés sobre el nivel del mar. Pero se halla coronada por cadenas y sembrada de picos que esceden de 4000 piés de elevacion. Entrando tan de lleno en las regiones equinocciales, la Peninsula Indica sería penosamente tórrida, sinó fuese tan levantada y abierta á las húmedas y refrescantes brisas del Oceano. Sus alturas más conocidas son el Nilgiris (Montañas Azules) con la capital estival de Madras, Utakamand, 7000 piés sobre el nivel del mar. Su punta más elevada es Dodabetta, pico que se alza á la altura de 8760 piés, en el angulo meridional solevantado. Se penetra en la mese-

ta interior por muchos famosos pasos, desde el nivel de la lonja costera, por el costado occidental. El Boighat, por ejemplo, trepa por una tremenda quebrada situada á unas 40 millas al sudeste de la ciudad de Bombay, á una altura de 1798 piés. Antiguamente era mirada como la llave del Deccan, y puede ser defendida por una pequeña fuerza contra cualquier ejército que ensaye penetrar desde la costa. Los Ingleses construyeron un célebre camino militar en este paso, el cual dió prácticamente el dominio del interior al entónces surgente puerto de Bombay. Una línea férrea penetra hoy por esas gargantas, trepando y enroscándose sobre los hombros de la montaña, abriendo túneles al través de las cuchillas que se interponen, y costeando las empinadas laderas, al borde mismo de los precipicios. En algunos puntos el zig-zag es tan fuerte, que hace casi imposible dar el vuelo indispensable á las curvas, y los trenes tienen que detenerse y reversar su direccion sobre terraplenes nivelados. El Thall Ghat, al nordeste de Bombay, ha sido igualmente escalado por las carreteras y los ferro-carriles. Otro celebre paso, más abajo de la costa, liga el centro militar de Belgaum con el pequeño puerto de Vingurla. Estas «escaleras de desembarque» que conducen del mar al interior, presentan escenas de la más agreste grandeza. Las rocas trapeanas se presentan, despues de edades de denudacion, como fortalezas circulares flanqueadas por torres redondas, destacándose de la masa de las colinas situadas detrás; fortalezas naturales que en tiempo de los Maharattas habian sido hechas intomables por el arte militar. En el sud de Bombay, los pasos trepan desde el mar al través de densos bosques, la guarida del tigre y del poderoso bisonte. Aún más abajo en la costa, el muro de montañas occidentales penetra profundamento en el valle de Palghat, un portillo notable de 20 millas de ancho y que conduce por una cuesta fácil, de solo 1000 piés de elavacion, desde la ribera del mar al interior. Un tercer ferro-carril y camino militar conduce por este parage de Beypur, al través de la Peninsula, hasta Madras.

Sobre las riberas orientales de la India, los Ghates forman una série de espolones y contrafuertes, apoyos de la elevada meseta interior, más bien que un nudo contínuo de montañas. Hállanse atravesados por un gran número de anchos y fáciles pasages desde la costa de Madras. Al través de estas aberturas, las aguas de lluvia de la mitad meridional de la meseta interior, se abren paso hasta el mar. El drenage del borde setentrional ó Vindhyano de la altiplanicie triangular, se precipita en el Ganges. El Narbada y el Taptí conducen las

lluvias de los falderíos meridionales de los Vindhyas y de las cuchillas Satpura, por dos líneas casi paralelas, hasta el Golfo de Cambaya. Pero desde Surate en los 21°9′ hasta el cabo Comorin en los 8°4′ latitud Norte, ningun gran rio consigue atravesar los Ghates Occidentales, ó llegar á la costa de Bombay, de la meseta interior. Los Ghates occidentales forman en efecto, una alta y no interrumpida barrera entre las aguas de la meseta central y el Oceano Indico. El drenage tiene en consecuencia que abrirse camino, siguiendo los declives, al través de la India en la direccion del este, ya contorneando las cadenas que se proyectan, ya precipitándose en las quebradas ó corriendo por los valles, hasta que las lluvias que las brisas de mar de Bombay han precipitado sobre los Ghates occidentales, vienen finalmente á caer en la Bahía de Bengala. De este modo los tres grandes rios de la Presidencia de Madras, á saber, el Godavari, el Kistna ó Kishna y el Kaveri surgen en las montañas que culminan sobre las costas de Bombay, y atraviesan todo el ancho de la meseta central, antes que lleguen al mar que baña las costas orientales de la India.

La geografía física y el destino político de ambos costados de la península de la India, han sido determinados por los característicos de las cadenas de montañas de ambas costas. Como en el este el país se presenta comparativamente abierto, el es por todo accesible á la difucion de la civilizacion. En el este, por consiguiente, fijaron sus capitales las antiguas dinastías de la India meridional. A lo largo de la costas occidentales, solo una estrecha lonja de tierras bajas, interviene entre el mar y las montañas. Los habitantes de esa zona se mantuvieron aparte de la civilizacion de la costa oriental. Hasta hoy, una de sus razas gefes, los Nairs, conservan derechos de tierra y costumbres sociales, como la polyandria, que marcan un estado más atrasado de progreso humano, que el Hinduismo; y que en otras partes de la India solo se conservan entre las tribus más atrazadas de las montañas. Por otro lado, las poblaciones de la costa occidental disfrutan de abundantes lluvias, desconocidas en la meseta interior y en la costa oriental. Los monsones hacen azotar sus nubes cargadas de lluvias contra los Ghates occidentales, virtiendo de 100 á 200 pulgadas de lluvia sobre sus faldas marítimas, desde Khandesh hasta Malabar. Cuando los Monsones han logrado pasar la barrera de los Ghates occidentales, ya han descargado la mayor parte de su agua ; y los distritos centrales tales como Bengalore, apenas si obtienen una precipitacion de 35 pulgadas de lluvia. La costa oriental recibe tambien un monson que le es propio ; pero escepto en las inmediaciones del mar,

las lluvias en la presidencia de Madras son escasas, rara vez excediendo de 40 pulgadas en el año. Los deltas de los tres grandes rios á lo largo de las costas de Madras, forman sin embargo, zonas de inagotable fecundidad ; y mucho se ha hecho por la irrigacion para labrar y utilizar tanto las lluvias locales, como las aguas acumuladas que los rios conducen.

Los antiguos poetas sanscritos hablan de la India Meridional, como sepultada bajo los bosques ; y el *sal*, ebano ; el *sissu*, teak, y otros grandes árboles de buenas maderas, abundan todavía. Los Ghates occidentales en particular, se hallan cubiertos de una magnífica vegetacion, donde quiera que una planta ó árbol pueda hechar raíces. Las montañas de Kanara, Malabar, Mysore, y Coorg suministran las más ricas maderas. A lo largo de algunas de su más elevadas cadenas, crecen los bosques tropicales de un eterno verdor. El *pun (Calophillum angustifolium)* crece derecho hasta más de 100 piés de elevacion, sin lanzar una sola rama y sin arquearse. Es pues un magnífico árbol para las construcciones navales. La encina fructífera *(Artocarpus integrífolia)* ; el palo de hierro (*Mesua férrea*) ; el caobero Hindu (*Cedrela toona)*; el ébano *(Diospyros ebenaster)*; el champac *(Michelia champaca)* ; el teak *(Tectonal grandis)* ; palo negro inmejorable para esculturas *(Dalbelgia ratifolia)* ; el *sal* admirable para objetos de construccion *(Shorea robusta)*, el palo de sándalo precioso *(Santalum album)* y el universal *bambu*. Con esto solo hemos mencionado unos pocos de los productos de los Ghates y cadenas interiores de la meseta triangular meridional. Entreverados entre los altos árboles, florece una infinita variedad de arbustos, magníficos parásitos y enredaderas. Empresarios europeos han cubierto las faldas de muchas colinas en el Mysore y Madras, con plantaciones de café, cinchona y té, que prosperan admirablemente.

Nada puede sobrepujar en magnificencia tropical silvestre, á la exhuberancia de una selva Coorg intacta, mirada de uno de los picos de los Ghates occidentales. Ondulantes cuestas verdeantes, dispuestas por terrados de diversas alturas, forman de todos costados las faldas de la montaña. Al Norte y al Sud se estienden cadenas paralelas de montañas, con bosques que llegan casi hasta la cima ; mientras al oeste millares de piés más abajo, la vista es confinada por la línea azul del Mar de Arabia. Animales salvages de muchas clases habitan en las montañas y frecuentan las praderas pastosas. El Elefante, el Tigre y Leopardo, el furioso Bisonte, el magnífico ciervo *sambhar* y la oveja silvestre, con variedad de otros animales menores de caza se ofrecen

á los azares del cazador. Durante las lluvias, magníficas cataratas descienden sobre los precipicios. Las cataratas de Garsoppa en los Ghates occidentales, se dicen tener una caida de 1000 piés.

En los valles y sobre los elevados llanos de la meseta central, el cultivo ha confinado los montes á los flancos de las montañas, y sementeras de trigos y otros granos menudos como mijos, tabaco, algodon, caña dulce y guisantes, se estienden sobre el país descubierto. El negro suelo de la India meridional es proverbial por su feracidad ; y la lonja llana entre los Ghates occidentales y el mar, rivaliza aún con el Bajo Bengala por su palmeros frutales, sus cosechas de arroz y la rica sucesion de sus cultivos. Los deltas de la costa oriental han sido desde tiempo inmemorial célebres como regiones productoras de arroz. El interior de la meseta se halla sujeta á secas. Los cultivadores luchan contra las calamidades de la naturaleza, mediante diversos sistemas de irrigacion, por cuyo medio ellos atesoran las aguas de las lluvias traidas durante algunos meses por los monsones; guardándola para emplearla en el riego durante el resto seco del año. El alimento del menudo pueblo consiste principalmente de mijo y otros pequeños granos. Los grandes artículos de exportacion son el algodon y el trigo de los distritos setentrionales de Bombay ; punto que ha adquirido una gran importancia política y mercantil despues de la abertura del canal marítimo de Suez. El comercio de pimienta y otras especias del Malabar, data de una época anterior á Simbad el Marino y probablemente se estiende hasta el tiempo de los Romanos. Tambien se cultiva el cardamomo, especias de diversas clases, tintes y diversas drogas medicinales.

Es en esta planicie triangular y entre los espolones de las montañas que en ellas se proyectan, que la riqueza mineral de la India yace escondida. La minería del carbon forma hoy una grande industria en el costado nordeste de la meseta, en el Bengala; y tambien en las provincias centrales. Mantos de mineral de hierro y calcáreo han sido trabajados en diversos parages, señalando nuevos é importantes manantiales de industria para la India en el futuro. Muchos distritos son ricos en piedras de construccion, mármoles y laterita, fáciles de trabajar. El cobre y otros metales existen en cortas proporciones. Los diamantes de Golconda han sido anteriormente famosos: pero hoy su fama ha sido ofuscada por los diamantes del Cabo y del Brasil. Las arenas de los rios abundan en oro, esplotado desde tiempo inmemorial; tambien se trabajan minas de cuarzo aurífero en Madras y Mysore.

Acabamos pues de recorrer y conocer las tres grandes regiones de la India. La primera, los Himalayas, se hallan en su mayor parte fuera del dominio británico; pero su conocimiento es indispensable como llave de la historia y á las condiciones climatéricas de la India. La segunda region ó llanos ribereños en el norte, forman el teatro de los antiguos movimientos de las razas que modelaron la civilizacion y los destinos políticos de todo el Hindostan. La tercera region, la meseta triangular que acabamos de recorrer, presenta un carácter completamente distinto de las otras dos divisiones, y una poblacion que hoy se elabora un desarrollo por separado que le es propio. En términos generales, los Himalayas se hallan poblados por tribus Turanianas; los llanos ribereños de Bengala, son aún la patria de la raza Aryana; la meseta triangular ha constituido la arena de la larga lucha entre esa noble raza del norte, y lo que se conoce del tronco dravidiano en el sud.

A este vasto imperio, los ingleses han añadido primero la Birmania occidental, y recientemente la Birmania propia ú oriental, territorio en su totalidad formado por la cuenca ó valle del alto y bajo Irawadi, con su delta, y una larga lonja llana que se estiende por el costado oriental de la Bahia de Bengala. Entre la estrecha zona marítima y el Irawadi se estiende un espinazo de elevadas montañas. Estas cadenas conocidas con el nombre de Montañas de Ioma (Roma ó Ioma?) se hallan cubiertas de densas selvas, y separan el valle del Irawadi de la lonja costera. Estas cadenas Ioma presentan picos que exceden de 4000 piés, culminando en las montañas azules, que alcanzan 7100 piés. Se hallan atravesadas por pasos, uno de los cuales, el An ó Aeng, se alza á 4668 piés sobre el nivel del mar. Millares de caletas edentan la costa marítima; y todo el país llano, tanto en la costa como en el valle del Irawadi, forma un vasto arrozal por la abundancia de las aguas. Los rios acarrean flotando en sus aguas las maderas de teak y bambues, en que abundan los bosques del norte. Produce tambien tabaco de una excelente calidad que en forma de cigarrillos, todos fuman en Birmania, hombres y mujeres, suministrando un producto industrial de un valor creciente. Arakan y Pegu, que forman las provincias de la lonja costera, como tambien el valle del Irawadi, contienen fuentes de petróleo.

Tenasserim forma una larga y estrecha provincia marítima que se estiende desde las bocas del Irawadi al sud, hasta Punta Victoria, donde el territorio británico se acerca á Siam. Es rico en minas de estaño, conteniendo igualmente minerales de hierro tan rico como el

de Suecia; tambien contiene oro y cobre en pequeñas proporciones, y un mármol muy bello. El arroz y las maderas forman las principales producciones de la Birmania; siendo el arroz el alimento esclusivo y universal del pueblo. La Birmania oriental y Tenasserim presentan una área reunida de 88.556 millas cuadradas, con una poblacion de 4.000.000 de almas; si se añaden á los 226.000 kilómetros cuadrados de la Birmania oriental, los 457.000 kilómetros cuadrados de la Birmania propia, que acaba de ser anexionada, y sus cuatro millones de habitantes, tenemos 683.000 kilómetros cuadrados y una poblacion de 8 millones de habitantes para toda la Birmania.

Ahora pasaremos á estudiar la poblacion de la India, no menos curiosa que su territorio. Ya sabemos cuales son sus razas en general. A más de esos diversos orígenes de raza, existe el hecho de la division por castas que caracteriza la poblacion indígena de la India. Estas son cuatro principales, á saber, los *Brahmanes* ó sacerdotes; los *Kshatriya* ó *Rajputas,* que forman la casta militar; los *Vaisya* que son los artesanos; y los *Sudras*, que son los agricultores que forman la mayoría de la poblacion hindu, segun se verá más adelante. Respecto á la época en que este estraño sistema de castas se estableció, hay mucha variedad de opiniones, siendo la más autorizada la de Max Muller, el cual afirma que del Código de Manu, formado antes de la conquista de la India por los Aryas, 2200 y más años antes de J. C., los hindus se hallaban desde entónces sometidos á ciertas regulaciones de castas, en que sin embargo no se observa el esclusivismo de estos últimos siglos.

Entónces un Brahman podía legalmente casarse con mujer Sudra, permitiéndose los matrimonios entre las altas y las bajas castas. Así las distinciones de castas que se prescriben en los Vedas, con excepcion del Atharva-Veda, el más reciente, son las que en todos los países existen entre nobles y plebeyos. Más con el transcurso del tiempo, la division por castas indicada se acentuó, como se vé por las escrituras Brahmanas, Aranyakas y Upanishadas, todas las cuales muestran como poco á poco los Brahmanes habían logrado hacerse la cabeza espíritual y vicarios divinizados de las comunidades hindus y de su culto y dioses. Pero esto no lo obtuvieron sin lucha, pues los militares ó Kshatriyas no querían quedar inferiores á ellos, y sostuvieron prolongadas luchas con los Brahmanes apoyados en las otras dos castas bajas, los Vaisya y los Sudras, como se vé por los épicos del Ramayana y del Mahabharata. La tiranía brahmánica triunfó al fin, hasta la época en que Sakya Mouny estableció el Budhismo,

que es una protesta última contra esas odiosas distinciones de castas.

«En la actualidad, dice el historiógrafo de los hindus Mr. Sherring, ningun hindu puede casarse fuera de su casta con ningun pretesto ni motivo. Se hallan atados de manos y piés, y esclavos voluntarios de alma y cuerpo, de la más odiosa de todas las distinciones, la de castas. Así la nacion hindu, es una nacion dividida contra sí misma, puede decirse. Son tan minuciosas las divisiones sociales én este pueblo, que en la mayoría del país, no solo cada profesion, negocio y ocupacion constituye una distinta casta, sinó que sobre estensas zonas, en la India setentrional con especial, cada ocupacion ha dado lugar por lo menos á 7 tribus que quedan distanciadas unas de otras, tanto en lo que respecta al matrimonio y á la comida, y aunque no reconocidas como tales, son bajo todos los respectos y objetos distintas y separadas castas. Aún entre las gentes más ínfimas y abyectas del pueblo, que son arrojadas del templo y se emplean en las más ínfimas ocupaciones, han quedado separados de sus más respetables vecinos, fundando una casta propia con sus respectivas subdivisiones, junto con toda la parafernalia necesaria para esto.»

De todas estas castas, la más difundida en la India es la de los Sudras ó agricultores. En realidad casi podría decirse que la India no contiene en realidad sinó una densa poblacion agrícola. En efecto, á pesar de su inmensa poblacion, la India contiene muy pocas ciudades populosas y Calcutta que es la capital y la mayor ciudad, no pasa de 800.000 almas. Tampoco contiene muchos centros manufactureros. En Europa, un 44 °/₀ vive en ciudades; en la India solo un 4 °/₀. Así toda la India se puede considerar como una region rural; y muchas de sus llamadas ciudades, son meros grupos de aldeas, conteniendo apriscos de ganados y terrenos de sementeras y cultivos. Calcutta misma se ha formado de un grupo de aldeas sobre las riberas del Hugli; y la mayoría de las municipalidades hindus son meras colecciones de chacras y quintas, estableciéndose solo dichos municipios con objetos de gobierno local. Obsérvase además que en algunas regiones de la India, la poblacion se halla recargada y no puede mantenerse con los productos del suelo; en otras regiones, vastas zonas de terreno fértil esperan todavía al cultivador. El hecho es que los hindus son tan rutineros, que adheridos al suelo que cultivaron sus padres, no se mueven de él aún cuando el crecimiento de la familia no pueda ya sustentarse de solo sus productos.

Bajo el gobierno inglés, sin embargo, el Sudra ó agricultor Hindu

ha perdido algo de su inmovilidad pasada. Esto se halla demostrado por el censo de 1881, segun el cual la tendencia general de la poblacion en Bengala es estenderse hácia el Sud y el Este sobre el délta recien formado, y hácia el norte y nordeste al país de las colinas y á los valles de Assan poco poblados. Pero es mucho el cariño de las mayorias á sus viejas aldeas, en despecho de la penuria y del hambre, ofreciendo un problema de dificil solucion al gobierno. Pero en fin, semejante al sistema de *Pioners* de las colonias inglesas, un sistema de agricultura nomádica ha acabado por implantarse en la India, en contraposicion á la inmovilidad de los viejos agricultores Sudras. En la region de las colinas y en los confines, la tierra es tan abundante, que no dá renta. Cualquiera puede ir á estableserse en esos bosques, desmontando un terreno para cultivo, el cual agota con una sucesion de cosechas sin trégua, y en seguida lo abandona para ir á establecerse á otra parte. Para esto solo hay que pagar un lijero tributo ó arriendo al Gefe ó Gobierno de quien los terrenos dependen. Pero conforme los habitantes aumentan, este sistema nomádico de cultivo cede su lugar á la ocupacion regular del suelo, mediante compra ó arriendo formal de él. En la Birmania, tanto en la vieja, como en la recientemente anexada por los ingleses, se ven marchar de par ambos géneros de cultivo. Entre tanto, en las llanuras de la India densamente pobladas, los agricultores nómades han desaparecido hace mucho siglos; y cada familia permanece adherida al mismo lote de tierra arrendado ó adquirido, durante muchas generaciones.

Ya sabemos cuales son las divisiones de la India respecto á castas. Ahora vamos á hablar de ella algo más detalladamente con relacion á sus orígenes ó razas. La poblacion de la India puede dividirse en cuatro razas bien marcadas. La primera de ellas la forman las tribus no Aryanas, llamadas aborígenes, con decendientes á medio Hinduzar, que alcanzaban á 28 millones en el censo de 1881 (18 millones en el de 1871). La segunda la forma el elemento Aryano, raza comparativamente pura, que habla el sanscrito y desciende de los Aryanos conquistadores de la India (*Brahmanes* y *Rajputas*); cuentan hoy 26 millones, eran 16 millones en 1871. La tercera se compone de la gran poblacion mixta de Vaiyas y Sudras, llamados Hindus y que tienen sangre Aryana y no Aryana, principalmente la última poblacion que hoy llega á 145 millones, y que era de 110 millones en 1871; cuarto los Muhamadanes ó Mahometanos (mescla de Arabes, Tartaros, Persas é Hindus convertidos) en número de 54 millones (eran 41 millones en el censo de 1871); todo esto hace los 253 millones de la

poblacion total del Hindostan (186 millones en 1871). De estos 123 millones son varones, y 119 millones mujeres.

Desde los tiempos más remotos se descubren en la India dos grandes razas que luchan por el dominio del país. La una era una raza de piel blanca, que había penetrado por los pasos del Noroeste (viniendo del Oeste, tengase bien presente); este pueblo era de raza Aryana, hablando un armonioso idioma y tributando adoracion á amigos y poderosos Dioses. La otra era una raza de otro color, por lo menos (negra ó castaña), sinó de un tipo inferior como lo aseguran los ingleses (hemos hablado de ellos con el nombre de Tamiles, en Ceylan), cuyo tronco nosotros suponemos haber venido de Africa, traidos por Osiris (el Baco de los Griegos), mezclándose con razas de orígen Malayo, y los cuales fueron arrollados por los conquistadores, relegándolos á las montañas, ó reduciéndolos á la servidumbre en las llanuras. Los descendientes comparativamente puros de ambas razas, se hallan casi equilibrados en número segun se ha visto. Las castas intermedias que hemos llamado Hindus, han nacido del contacto de esas dos razas, á saber, Aryanos y Dravydianos, constituyendo hoy la gran mayoría de la poblacion de la India.

Ya sabemos, porque en otra parte lo hemos indicado, que estos Aryanos Hindus parecen haber venido de las riberas del Oxus por el Hindu-Kouch, estableciéndose primero en la cuenca del Indus, donde se sabe históricamente tubieron cierta conexion con Asirios y Persas. Estos Aryanos eran pastores y agricultores. Sus cantos sagrados se hallan consignados en los Vedas, que son sus escrituras; como los Iranianos, sus parientes, tienen sus escrituras en el Zenda-avesta. Ambos idiomas esto es, el sanscrito y el zend son parientes en raíces linguísticas é ideas. El lejislador de los Hindus fué Manu; el de los Iranianos, Zoroastro. Despues de establecidos en el Indus, los discípulos de Manu pasaron á conquistar el valle del Ganges, y es allí donde establecieron su predominio los Brahmanes, que organizaron en cuerpo las doctrinas de la vieja religion Hindu. Hacia el V ó VI siglo antes de la era Cristiana, *Zakia Mouni* encabezó una reforma religiosa, el Budhismo, que abolía la gerarquía formalista de las castas.

Llegando ahora á los tiempos históricos, la campaña de Alexandro sobre el Indus, de 327 á 325 años antes de J. C., puede decirse inicia la era histórica de la India. Desde entónces sabemos han existido relaciones conocidas y seguidas entre el Occidente y el Oriente. Ellas continuaron durante el período romano. El emperador Claudio

hasta recibió una embajada del rajah de Ceylan. A principios del siglo VIII despues de J. C. se presentan los Musulmanes (Kalifas ommiades, despues Abbassidas; en el siglo XI los Ghaznavides ó Cabulistanes; en el siglo XII los Gourides. La India entera se hallaba en el siglo XIII sometida al mahometismo.

En el siglo XIV sobrevienen los Mogoles ó Mongoles, con Gengiskhan; en seguida Timour-Beck (Tamerlan). En 1525, Babour, descendiente de Tamerlan, fué el primero de los grandes Mogoles que reinaron en Delhi. Su dinastía llegó á su apogeo bajo Aureng-zeb (1658-1707); pero la decadencia comenzó poco despues. La India se despedazó en pequeños estados independientes, que fueron la fácil presa de las potencias Europeas. Ya los Portugueses habían llegado á Calicut desde 1498 con Vasco de Gama, y habían fundado algunos establecimientos sobre las costas. Su ejemplo fué seguido en el siglo XVII por los Daneses, los Franceses y los Ingleses (1599). La guerra de los 7 años y el tratado de Paris en 1763, consagraron la preponderancia de la Inglaterra. La India, gobernada primero por una asociacion comercial, la célebre *Compañía de las Indias*, tienehoy por emperatriz á la reina de Inglaterra, con los cambios administrativos y políticos consiguientes, que ya dejamos consignados en otra parte.

De este conjunto de hechos resultan algunas consideraciones filosóficas que vamos á exponer. La India ha sido, de más de tres mil años á esta parte, el objeto de la codicia de las otras razas que habían oído hablar de las ventajas de su suelo y clima, y de sus riquezas; y á pesar de las barreras que la protejían, por causas que hemos señalado más arriba, ella ha pasado de una dominacion á otra. Esta sucesion de conquistas no han impedido sin embargo á sus razas inmóviles, el conservar sus viejos hábitos y supersticiones, como sucede á todas las razas pasivas, que no tienen bastante energía para estudiar, conocerse á sí misma y aprovechar las lecciones del pasado; que no tiene en una palabra, bastante fuerza para mudar, cuando esta mudanza conviene. Porque una ultra-conservacion es solo la conservacion de los vicios, de la esclavitud consiguiente y del atraso. Sus vencedores, aún triunfando, habían acabado segun hemos visto, por absorberse en sus olas inmensas de pueblo. El mayor número, á pesar de su inercia, acaba siempre por absorberse el menor número. Resultado pasivo y sin ventaja, puesto que se conserva siempre esclava de los nuevos amos que se suceden sin intermision. Porque hoy mismo, si la India sacudiese el yugo liberal de la Inglaterra, sería para caer bajo el yugo despótico y sanguinario de la Rusia.

(Continuará).

NOTA PRESENTADA AL HONORABLE CONGRESO

POR LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

La Comision Directiva de la Sociedad, en su sesion del 19 de Agosto, resolvió autorizar al Presidente para que solicitase del Honorable Congreso la suma de 50.000 $ m/n á fin de proceder á la construccion del edificio que ha de levantarse en el terreno que posee la Sociedad en la calle de Cerrito.

En consecuencia ha sido presentada la siguiente solicitud :

Buenos Aires, Agosto de 1889.

A la Honorable Cámara de Diputados de la Nacion :

El que suscribe, Presidente de la Sociedad Científica Argentina, ante V. H. respetuosamente espone :

Que necesitando la Sociedad Científica construir un edificio donde poder instalarse á fin de desempeñar debidamente la mision que se impuso desde su fundacion, ha resuelto dirijirse á V. H. pidiendo le acuerde la suma de cincuenta mil pesos moneda nacional al objeto indicado.

Tratándose de la Sociedad Científica Argentina creería inútil ocupar la atencion de V. H., indicaré, no obstante, someramente los títulos con que se presenta á hacer el pedido que dejo mencionado.

La Sociedad Científica Argentina fundada el año 1872 cuenta 17 años de constante labor, en los que ha cooperado eficazmente á la obra del progreso y desenvolvimiento intelectual en la República.

Ella inició y ha continuado despues las visitas á diferentes establecimientos industriales infundiéndoles aliento, en épocas difíciles, con su prédica razonada y sus descripciones, leidas en sus asambleas.

El año 1875, en medio de la indiferencia, pública luchando con toda clase de dificultades, y por su solo esfuerzo, realizó una exposicion científica é industrial. Aunque modesta por sus proporciones, esa fiesta del trabajo fué una revelacion para la industria naciente en la República.

Ha protejido espediciones científicas, ha asesorado diferentes veces á los poderes públicos en puntos difíciles que le han sido consultados, ha sostenido con teson incansable, una propaganda en pró del adelanto de las ciencias, desde su tribuna y en sus *Anales*, que la mantienen en relacion con las primeras sociedades científicas del mundo y cuyos artículos, que llevan las descripciones de las riquezas de este suelo y que señalan los primeros pasos de la ciencia nacional, han sido traducidos en diferentes idiomas.

La biblioteca científica es una de las más ricas de América.

Hace dos años adquirió con el producido de la suscricion entre sus sócios, un terreno en el cual piensa construir su edificio y para lo cual viene á solicitar la valiosa ayuda de V. H.

Terminaré haciendo notar que ella representa el primer resultado práctico en los esfuerzos hechos anteriormente para fundar y mantener con vida propia una sociedad destinada á los fines que ha servido la nuestra, pudiendo decirse que en 1872 se resolvió definitivamente el problema de aunar las fuerzas morales en el culto de las altas especulaciones científicas.

Saluda etc.

CÁRLOS M. MORALES
Presidente.

Marcial R. Candioti.
Secretario.

MOVIMIENTO SOCIAL

La Junta Directiva resolvió dirijirse á la Intendencia Municipal solicitando de esta el abono del importe del terreno que el ensanche de la Calle Cerrito tomó al que la Sociedad posee en dicha calle. Despues de corridos los trámites de práctica, el señor Intendente ordenó que se abonara por tesorería la suma de seis mil trescientos diez pesos con cincuenta centavos (6.310,50 $ m/n), como indemnizacion por la pérdida mencionada. Esa suma ha sido percibida por el tesorero de la Sociedad señor Angel Gallardo y destinada á pagar las deudas importantes de la Sociedad, quedando un pequeño fondo de reserva.

—

Habiendo sido concedido por el Banco Hipotecario Nacional el préstamo de 40.000 cédulas, que solicitó la Sociedad, dentro de breves dias se empezará la construccion del edificio para la misma. El ingeniero señor Ponciano Lopez Saubidet y el señor Dionisio C. Meza han sido designados por la Junta Directiva para dirijir dicha construccion.

—

Dentro de breve plazo quedará terminado el catálogo de la biblioteca, cuyo trabajo ha sido encomendado á los señores Candioti, Molino Torres, Iturbe, Sagastume, Meza, Gallardo y Morales.

—

La Junta Directiva de la Seccion la Plata ha quedado organizada en la forma siguinte:

Presidente.........	Ingeniero	LAURENTINO SIENRA CARRANZA.
Vice-Presidente....	»	SEBASTIAN BERRETA.
Secretario.........	Señor	BENJAMIN SAL.
Tesorero..........	Ingeniero	CÁRLOS M. ALBARRACIN.
Vocales...........	Ingenieros	MÁXIMO BATTILANA, ALBERTO DILLON y EDELMIRO CALVO.

—

Los ingenieros Cárlos D. Duncan y Cárlos Bunge han donado veinte acciones cada uno de las que fueron emitidas para la adquisicion del terreno, y el doctor Ildelfonso P. Ramos Mejía, diez.

CONMEMORACION DEL XVI ANIVERSARIO

DE LA INSTALACION DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Con la animacion de los años anteriores celebróse la fiesta en conmemoracion del XVI aniversario de la instalacion de la Sociedad Científica.

Asistieron al acto el señor Presidente de la República, ministros de estado, cuerpo diplomático y una selecta y numerosa concurrencia de damas y caballeros.

No se omitió parte alguna del programa, mereciendo los que en él tomaron parte, repetidas muestras de aprobacion de la concurrencia.

Van en seguida el discurso de apertura del presidente de la Sociedad doctor Valentín Balbín y los trabajos de los doctores Lynch y Holmberg.

Hé aquí el discurso del doctor Balbín :

Señoras y señores:

Vengo por segunda vez, en cumplimiento de los deberes que me impone el honroso cargo de Presidente de la Sociedad Científica Argentina, á dirijiros la palabra con motivo de esta fiesta que celebramos para conmemorar el aniversario de su fundacion, debiendo ante todo agradeceros vuestra presencia, con la que contribuis á solemnizar este acto, dándole brillo y animacion.

Nuestra Sociedad Científica no tiene las hermosas páginas que ostentan con legítimo orgullo sus hermanas del Viejo Mundo, porque no ha tenido todavía el tiempo necesario para desarrollarse completamente, y porque está obligada á sostener una lucha diaria y tenaz, con las tendencias de la época, que atraen y absorben en gran parte las fuerzas intelectuales de los que, preparados para las tareas de la ciencia, viven aletargados, quizá á pesar de sus propios designios, en la pesada y abrumadora atmósfera de positi-

vismo. Pero si dirijimos la mirada hácia el pasado y contemplamos los progresos que hemos realizado de veinte años acá, no podemos dejar de tener confianza en el porvenir, porque, además de nuestros elementos, contamos con los que nos proporcionan los innumerables establecimientos de enseñanza, que, como verdaderos focos luminosos, muestran á las nuevas generaciones, el camino de su perfeccionamiento.

El período crítico para el desenvolvimiento de la ciencia que alcanzamos en estos momentos, no debe sorprendernos, desde que es el resultado natural y lógico de la vida activa de todo pueblo nuevo, formado casi exclusivamente por sus progresos materiales. Es la repeticion de las mismas causas con los mismos fenómenos que nos presenta la historia de los pueblos que han recorrido el mismo camino que el nuestro, teniendo que resolver, á costa de grandes sacrificios y en los albores de la vida, los árduos y complicados problemas que exigía su consolidacion, para poder ingresar como factores eficientes en el mecanismo del progreso humano.

No es posible avanzar con paso rápido en el camino de la ciencia, y sería en vano pretenderlo. La ciencia no se improvisa, pues es el resultado de una labor firme y metódica en que colabora un numeroso núcleo de elementos preparados que se suceden sin solucion de continuidad durante un largo período de tiempo, dando por última síntesis las grandes ideas que constituyen las etapas de la civilizacion. Es así que la ciencia ha alcanzado el grado de desarrollo y esplendor en las naciones que nos sirven de guía, y tal es el camino que fatalmente estamos obligados á seguir para llegar al cumplimiento de nuestros destinos.

Las dificultades de nuestra iniciacion científica están ya vencidas, y el impulso que á las nuevas generaciones les ha cabido en suerte recibir, es bastante poderoso para superar en lo sucesivo los tropiezos que ocurren naturalmente en toda vía nueva y, por lo tanto, desconocida para los que han de recorrerla. Ya no necesitamos estimular á la juventud en la tarea de la ciencia : otra mision más alta y más perfecta corresponde hoy desempeñar á los que dirigen nuestro movimiento científico, que por ahora es más reflejo que propio, y es seguir de cerca las múltiples y variadas manifestaciones del intelecto humano que aparecen en los grandes centros del saber, para asimilarlas á nuestras necesidades, que como la de todo pueblo nuevo, necesitan del concurso de todos los

conocimientos para conseguir en el tiempo su completa evolucion. Sin embargo, en medio del cuadro halagador de nuestros progresos, se divisa un punto negro que contrasta singularmente con el vivo esplendor que lo rodea: me quiero referir á la falta de un templo digno y grandioso para nuestra primera Universidad Nacional, cuyas producciones han empezado á abrirse paso entre los pensadores europeos llamando justamente su atencion. He ahí una hermosa ocasion que tocará sin duda aprovechar á los hombres que dirigen los destinos del país para establecer un monumento de gloria indeleble que merecerá el aplauso de propios y estraños.

Señoras y señores : No voy á ocupar más vuestra atencion y en nombre de la Junta Directiva de la Sociedad Científica Argentina declaro abierto este acto anunciándoos que dentro de breves instantes harán uso de la palabra los señores D. Enrique Lynch Arribálzaga y doctor Eduardo L. Holmberg, disertando el primero sobre « Los Dípteros » y el segundo sobre « Los Peces ».

He dicho.

LOS DÍPTEROS

Señoras y Señores:

Comenzaré por confesar, que me siento en una posicion algo embarazosa, no tanto por la presencia del público, que hace temblar hasta á los más aguerridos, con la solemnidad de su actitud y el misterio aún no revelado de su juicio sobre nuestras palabras, sinó ante la necesidad de revelar cuál es el tema con que pretendo solicitar su atencion.

Voy á hablar á Vds. de los dípteros. Dípteros es una voz de orígen griego; mas no hay motivo para alarmarse; no pienso hablar á Vds. en el clásico idioma, sinó en castellano claro y neto, como para que todos me entiendan. Espresarse como el profesor Lidenbrock, tan bien pintado por Julio Verne, es perder su tiempo sin provecho alguno.

Díptero significa *dos alas*. Pero las aves, y las esfinges de Egipto, y los leones del palacio ducal de Venecia, y los ángeles cristianos, y Cupido tienen dos alas. No es de estos dípteros, sin embargo, que me he de ocupar esta noche, sinó de moscas, de mosquitos y de tábanos.

Si alguien ha hecho un movimiento de horror, recuerde que en el drama sin fin de la naturaleza no hay personajes secundarios ni objetos sin interés.

Las moscas, por lo demás, intervienen más de lo que se imagina en las ambiciones, en los placeres y los dolores humanos. Una de ellas, la *Tsetsé,* se ha opuesto durante mucho tiempo á la invasion de nuestra raza en el continente africano; otras penetran en el cuerpo de cierta gente rebelada contra los mandatos de la higiene y algunas hacen, bajo el estado de gusanos ó larvas, la delicia de muchos gastrónomos, que las estienden sobre el queso y las saborean con fruicion, lo que no obsta á que en seguida se escandali-

cen de que los chinos apetezcan ciertos nidos de golondrinas, las aletas de tiburon y la carne de perro gordo.

El lenguaje familiar se ha apoderado en nuestro país de la palabra *mosca* para formar muchos de sus vocablos y atribuirle variadas acepciones.

La *mosca* es aquí como en España un rey absoluto del mundo: el dinero.

Quien insiste y machaca y vuelve sobre lo mismo es un *moscon*.

Se mosquea el que se va.

El hombre ó los animales *se enmoscan* cuando son invadidos por las larvas de ciertas especies.

Mosquea ó *pega mosqueadas* la bestia que maneja la cola como un abanico para ahuyentar los insectos que la molestan, y aún he oido aplicar el verbo á las señoras, con gran irreverencia á la verdad. Queriendo una campesina decir, que una dama había hecho un mohin de disgusto y alejádose en seguida, esclamaba en criollo: —Pegó una *mosquiada* y dió media *güelta*.

El caballo que *mosquea* con frecuencia se llama *mosqueador*.

Finalmente, hay quienes están «como mosca en leche», muchísimas «mosquitas muertas» y no escasos papa-moscas, y quizás se me podría aplicar á mí mismo aquello de «en boca cerrada no entran moscas».

La literatura no ha desdeñado tampoco á estas dominadoras del aire. No me refiero á aquel verso sonoro:

«Como moscas de luz del pensamiento»,

porque el poeta quiso aludir sin duda á las luciérnagas, que no son moscas ni gusanos, como pretenden los franceses, sinó coleópteros ó escarabajos.

Quiero recordar el famoso poema épico de Don José de Villaviciosa, la *Mosquea*, donde se canta con homérico brío la guerra de las moscas y las hormigas y en que los combatientes cabalgan airosos... sobre pulgas!

Muchas personas se figuran, que todos las moscas son iguales. No niego que se asemejen mucho los individuos de una misma especie, la mosca doméstica, que tanto nos fastidia durante el verano, por ejemplo.

Su identidad no es absoluta, sin embargo, y una mirada esperta

pronto descubrirá caractéres distintivos entre los centenares de individuos que vuelan dentro de una habitacion. He conocido observador que, estudiando diariamente, en pleno campo y bajo un sol canicular, las costumbres de las *Mutilas,* insectos semejantes por su aspecto á las hormigas, había llegado á distinguir los diversos ejemplares que frecuentaban el lugar y eran objeto de sus investigaciones.

Pero á la generalidad les pasa lo que cuando se hallan en presencia de muchos negros, indios ó chinos; no consiguen distinguir fácilmente unos de otros los individuos por su fisonomía, que al principio les parece completamente idéntica.

Es fácil notar, con todo, enormes divergencias cuando salimos de los límites de la especie y particularmente cuando comparamos las de diversas familias. Desde las formas escuálidas y zanquilargas de las Típulas, que son como grandes mosquitos inofensivos, hasta el cuerpo redondo y velludo de ciertas moscas de la familia de los Sírfos, existen todos los grados de esbeltez y de obesidad porque podría pasar un Don Quijote al transformarse en un Sancho Panza.

Diríase que este díptero es un abejorro ó *mangangá*, este otro una avispa; aquel una abeja, el de más allá una mariposa, tan variado é imitativo es su aspecto general.

Son disfraces de la naturaleza, es el *mimetismo*, de que los dípteros sacan á menudo excelente partido.

El carnaval, como ven Vds., tiene un origen mucho más remoto que el que comunmente se le atribuye.

Un díptero es, en general, uno de los séres mejor dotados bajo el punto de vista de la satisfaccion de sus necesidades. No tiene sinó dos alas, mientras que la inmensa mayoria de los demás insectos están provistos de cuatro, pero en cambio los potentes músculos que las mueven no las agitan con menor rapidez que la de las temblorosas remeras de los colibries, su pequeño cuerpo está penetrado del aire que corre por sus tráqueas ó tubos respiratorios, y mantienen el equilibrio dos cortos apéndices, situados detrás de las alas, que por su forma y su empleo se llaman balancines.

La rapidez con que se lanza al aire una mosca amenazada por un peligro cualquiera es verdaderamente admirable; ordinariamente el pensamiento hace á su lado una triste figura.

El número de patas es en los dípteros constantemente de seis, como en *todos* los insectos, á pesar de la creencia muy generalizada

de que tienen muchas más; esta es una opinion hija del terror. En algunas especies, las anteriores están dispuestas de una manera semejante á la de los *mamboretás,* para apoderarse de su presa con un abrazo demasiado estrecho para ser cariñoso (*Empites*).

La cabeza es con frecuencia esférica, más comunmente hemisférica y deprimida, y á veces se ensancha en monstruosas prolongaciones laterales (*Achias* y *Diopsis*).

Lo más digno de atencion que ella presenta es los cuernecillos ó antenas, la trompa y los ojos, estos sobre todo.

Una mosca es un Argos; fuera de tres ojuelos, dispuestos en triángulo, que casi siempre llevan en la frente, está provista de dos grandes ojos compuestos, que ocupan la mayor parte del cráneo. Es una reunion de millares de ojuelos simples, de forma exágona como los alveolos de una colmena, rodeados á veces de sus correspondientes pestañas, cuyo conjunto constituye un vello más ó menos suave sobre la superficie del ojo compuesto.

No haré comparaciones poco galantes, pero sí he de declarar, que los ojos de los dípteros suelen ser *tambien* sumamente hermosos. Los hay ardientes, es decir, rojos y brillantes como un áscua, del tinte de las esmeraldas y de color de cielo; en los tábanos están cruzados por bandas verdes, con reflejos de raso, sobre fondo purpúreo. Carecen no obstante de la facultad de entornarse, de mirar de soslayo, de abrirse en toda su plenitud, de producir en fin aquellos juegos de luz y de sombras que comunican á muchos ojos humanos su incomparable belleza: la belleza de la espresion.

Esto es por lo menos lo que nos dicen nuestros sentidos, mas son estos tan imperfectos, tan obtusos en realidad, que ¿quién sabe si el alado galan no hace al pasar una picarezca guiñada de inteligencia á su predilecta, con sus múltiples ojos? En las moscas, á la verdad, este movimiento equivaldría á 4000 guiñadas, de donde deduzco que entre ellas ha de ser difícil el disimulo.

En el sexo masculino los ojos ocupan de ordinario mayor estension que en el otro y los ojillos que los componen suelen ser más grandes tambien; parece que tienen necesidad de más vista, porque su mision, como en casi todo el reino animal, es agresiva, acometedora, al paso que en el femenino es necesario defenderse... á lo menos por el qué dirán.

La boca de los dípteros consiste en una cavidad situada en la parte inferior de la cabeza y provista de una trompa dura ó carnosa.

Auxiliada por una especie de bomba aspirante que existe en el interior del tórax ó pecho, absorbe la trompa las sustancias líquidas de que el díptero se alimenta. Segun las especies, son los nectarios de las flores las que les brindan sus mieles, el cuerpo de los vertebrados terrestres el que les da el tributo de su sangre ó las materias en descomposicion las que les ofrecen sus jugos nauseabundos, que ellos, á semejanza de los aficionados al queso de Rochefort, chupan como néctar divino.

En los dípteros que se nutren de sangre, como los mosquitos, tábanos, *gegenes* y *moscas bravas,* no es la trompa misma la que penetra en la piel, sinó únicamente las lancetas que ella contiene, haciendo el oficio de estuche. Al brotar el jugo sanguíneo, asciende por entre aquel aparato del Dr. Sangredo, y atraido por las aspiraciones de la bomba interior, llega al estómago del audaz cirujano, convirtiendo sus vísceras enjutas en pletóricos odres.

Y aquí se me ocurre preguntar: ¿qué sexo es el más cruel en la naturaleza? No seré yo quien se atreva á fallar tan árduo litigio, pero puedo recordar, que entre los mosquitos y los tábanos los machos son séres de suave carácter y hábitos apacibles, que jamás rozan sus labios con una gota de sangre y prefieren vivir poéticamente del néctar de las flores. En cuanto á las hembras, se avienen de mala gana con este pacífico régimen y se precipitan con voracidad insaciable sobre la mísera victima que se pone á su alcance.

Es de notar, sin embargo, un hecho curioso, que parece indicar un uso más frecuente de jugos florales en la alimentacion de cierta especie de tábano; hay en el sud de Chile una grande especie negra, con ojos de fuego, el vulgo conoce por *Colihuacho* y los naturalistas llaman *Osca lata.*

El *colihuacho* ataca con preferencia á los caballos blancos y los muchachos lo buscan y se apoderan de él para chuparle el abdómen, que está lleno de miel.

Casi todos los dípteros tienen boca, pero hay algunos desgraciados que la tienen constantemente cerrada. Como su vida de adultos es en extremo breve, no necesitan comer. Mas tampoco podrían hablar, se pensará quizás. Gran infortunio sería este, para un hombre ó una mujer, sobre todo si el hombre fuese porteño y la mujer... de cualquier parte del mundo, pero tenemos motivos para opinar que esta privacion no ha de inquietar en la misma medida á una mosca.

Es evidente que los dípteros tienen excelente olfato. Basta expo-

ner una sustancia alimenticia cualquiera, para ver acudir sin tardanza á las moscas, que llegan de distancias relativamente grandes. Las moscas domésticas y otras de su misma familia se parecen en esto á los buitres. Se ignora sin embargo hasta hoy dónde reside en ellas este sentido, si bien se le ha dado por asiento los palpos ó apéndices de la trompa, y otros han creido descubrir su órgano en la frente, no se sabe aún con seguridad el punto donde está situado. Pero el hecho es que huelen tan bien como si estuviesen armadas de grandes narices.

¿Y el oido? Tambien oyen los dípteros, aunque no tienen orejas y, lo que es más singular, oyen con la cintura, de modo que si su civilizacion, hoy rudimentaria, avanza, no podrán llegar nunca hasta el uso del corsé, so pena de quedarse sordas.

Pocos grupos existen en la creacion tan numerosos y variados como el que nos ocupa. El número de especies descritas por los naturalistas se eleva á varias decenas de millares y todos los dias se aumenta su catálogo. No hay region de la tierra, por inclemente que sea, que no tenga sus dípteros peculiares.

En el hervor colosal de vida que se agita en los trópicos, estos insectos pululan por do quiera, consumiendo las sustancias orgánicas en descomposicion y evitando así que el aire se pueble de mortíferos gérmenes, sirviendo de mensageros alados, al par de las brisas, entre las flores que se aman, para acelerar su fecundacion, cerniéndose sobre las corolas al lado de los pájaros moscas, haciendo ostentacion á los rayos del sol del oro, del cobre y del acero refulgente de sus nítidas armaduras y del lujo de tornasolados reflejos, de vellosidades velutinas y suavísimas pubescencias sedosas con que aquellas están ataviadas, ora vagando en busca de su presa, para caer sobre ella como tigre famélico y sorberle como el vámpiro de las consejas hasta la última gota de jugo, ora absorbidos por la idea de la perpetuacion de su raza; los sitios áridos y caldeados por el sol, los lugares húmedos y siempre privados de luz, los bosques tupidos y las praderas herbosas, la montaña desnuda y el arenal desolado, la superficie de la tranquila ciénaga como las olas que corren hácia la playa marina, y hasta el vasto desierto de hielo, todos mantienen algunas formas del inagotable tipo de los dípteros.

El número de sus individuos se cuenta por millones y muchas veces forman, reunidos, nubes espesas en contínuo movimiento. Quien haya estado alguna vez en su vida en contacto con mosqui-

tos en ayunas, sabe bien si sus asambleas y festines son concurridos; la regla es que haya siempre «un lleno completo».

Si los dípteros cuentan en sus filas tiranos implacables y ávidos parásitos, sus enemigos forman en cambio nutrida legion. No solo hay dípteros de presa que persiguen y matan á otros dípteros más débiles, sinó que muchas avispas y arañas y un ejército de pájaros les hace una guerra sin armisticio posible. Es una alianza ofensiva tácita que no requiere conferencias, porque tiene una base menos instable que la política de los hombres: las necesidades fisiológicas del estómago.

Mucho podría referir de las costumbres de los dípteros. Podría hablar á Vds. de la astucia con que algunos de ellos proceden para depositar sus huevos en nidos ajenos, á ejemplo del cuclillo de Europa y de nuestros tordos azules, á fin de que sus hijos hallen ya puesta la mesa y de ahorrarse el trabajo de construir un hogar; de la innumerable cohorte de las *Taquinas*, cuyos huevos son depositados sobre el cuerpo de otros insectos, para que los gusanitos penetren en él y se alimente de sus tejidos; de las pequeñas *Cecidómias* productoras de agallas en los vegetales y azote del cultivo del trigo en varios países; de los parásitos Estros y Pupiparos; de la mosca del queso, de larvas saltarinas; de la que pone su abundante cresa sobre las heridas y en las narices ó los oídos, produciendo horribles casos de agusanamiento ó miasis; ó de los grandes y robustos Asilidos, los leones y panteras del mundo dipterológico.

Podría decir bastante de los amores de las moscas, si no temiese fatigar demasiado la atencion del auditorio. Me limitaré á hacer notar, que no parecen tener nada de platónicos y sí mucho de... coreográficos, pues generalmente se inician en animadísimos bailes aéreos, en que no hay *mosqueteros* ni mosquitas que *planchen*.

En otros tiempos se creía en la generacion espontánea de muchos séres, hasta en la de los ratones! Pero hoy ya nadie que conozca medianamente los procedimientos de la naturaleza puede admitir, que una planta ó animal, por microscópicos que sean, nazca sin un gérmen preexistente, producido por otro organismo semejante.

Con relacion á los dípteros, fué indispensable que un sábio célebre, el médico italiano Redi, hiciera prolijas esperiencias, en la segunda mitad del siglo XVII, para demostrar que las moscas no se originaban en las carnes muertas, sinó cuando habian hecho su evolucion en ellas los huevos ó cresas depositados por estos insectos.

El número de huevos es tan grande en las moscas de la putrefaccion, tan rápida la evolucion de su gérmen y ocupa tan poco tiempo la transformacion ó metamorfosis del gusano en insecto perfecto, que el gran Linneo ha podido afirmar, que tres moscas devoran el cadáver de un caballo tan pronto como puede hacerlo un leon.

Y como no todos están obligados á saber lo que pasa en este mundo desdeñado por la generalidad de los hombres, haré notar aquí, que la niñez de las moscas transcurre siempre bajo la forma de gusano ó larva, armada de robustas mandíbulas, semejantes á tenazas cortantes, aún en aquellas especies que estarán armadas más tarde de un pico acerado ó que carecerán absolutamente de abertura bucal; la infancia es en ellas una época esencialmente gastronómica; comer y desarrollarse es todo su encanto. Luego viene la pubertad, el período más triste de la vida de un díptero; permanece total ó casi completamente inmóvil dentro de su piel endurecida, como dentro de un féretro; se le creería muerto, pero el insecto que ha alcanzado todo su desarrollo hace saltar un estremo de la pupa ó ninfa, ó esta se razga por el dorso, y el adulto sale á la luz, estiende sus alas, las agita con estremecimientos de placer y no tarda en lanzarse en las correrías que le sugiere su instinto heredado. El insecto ha alcanzado todo el crecimiento de que es susceptible y sólo piensa en la propagacion de su especie. Se equivocan, pues, aquellas personas que creen, que una mosca pequeña es un ser en vía de crecimiento á veces no es sinó una viejecita; que ha cumplido su mision y pronto concluirá su efímera vida.

Los dípteros tienen varias maneras de reproducirse. Lo general es que pongan huevos, pero hay familias en que la regla es que las larvas nazcan ya formadas, y otras aún más singulares en que la evolucion se opera dentro del cuerpo de la madre hasta el período de ninfa. Pero hay algo más asombroso todavía en este órden de insectos. Figúrense Vds. niños, ménos aún, porque son pequeños gusanitos, dentro de los cuales se forman otros más pequeños y alcanzan dentro de aquellas madres precosísimas su completo desarrollo larval; tal es la reproduccion escepcional llamada *paedogénesis*, es decir, generacion infantil.

Con estos ligeros apuntes entiendo haber cumplido mi compromiso con la Sociedad Científica, haciendo mi estreno como conferencista; si no he logrado mi propósito, que fácilmente se adivina, téngaseme en cuenta la buena voluntad y no sea este motivo para que Vds. se *amosquen*. He dicho.

LOS PECES

Acaba de bajar con turbulencia, levantando grandes copos de espuma, el agua del torrente. Ni tiempo ha tenido siquiera para formar los círculos crecientes de ondulacion concéntrica, y en borbotones, al pié del grueso chorro, buscando siempre el equilibrio que su ley le impone, escápase con chasquidos y murmullos por el boqueron abierto en su cuenca de piedra. Es hielo apenas derretido. Pero vá buscando el calor de la llanura, y siente que bien pronto recibirá el beso blando y voluptuoso del rayo tropical.

A su paso, y al brincar alegremente de roca en roca, las aves de la montaña recogen en el aire las burbujas con que salpica el musgo y los líquenes de la escabrosa ribera.

Ya llega y descansa; y aunque corre agitada todavía, parece sentir la proximidad del plano de su nivel, y reposa tranquila, transparente, casi dormida, sobre un lecho de arena y pedregullo.

Las calcedonias y areniscas, los fragmentos de feldespato, y las hojas brillantes de mica que pululaban en su seno, devuelven al ambiente impalpable los rayos de todos los colores, y fijos en el sítio que la gravedad les impone, constituyen el fondo en que resaltan enjambres de cipréas, cíclopes y dafnias, exploradores audaces destacados en avanzada del grueso de las colonias, habitantes de las aguas menos transparentes, pero más tibias y ricas de infusorios, como si las victorias sobre una corriente mansa, para ellos, seres reducidos, no fuera una victoria más grande que las que pretende conquistar la más orgullosa de las bestias sobre todas las velocidades.

¡Qué organismos tan delicados, tan diminutos, y sin embargo tan complejos! Su existencia misma pasa desapercibida por el comun de las gentes. Ni siquiera se les ocurre mirar por transparencia el vaso de agua que beben con delicia en el rigor del Verano, y de aquí que no sepan cuántas existencias sacrifican al satisfacer

la sed que les atormenta. Es la ley. Naufragio en el Maelstrom para el hombre y las naves que le conducen, ó naufragio en la garganta de los sedientos para los pequeños seres del remanso, todo esto no representa mas que hechos en la lucha del consciente con el inconsciente.

A cien metros de distancia no se distingue una lágrima á la simple vista, y por eso es que la gran mayoría del vulgo mira las cosas de cien metros de distancia.

Pero es inútil. El agua del remanso nos llama con sus atractivos multiformes, y en vano podremos pasar por alto las muchedumbres animadas que en él se agitan.

¿Qué representan esos seres liliputienses que pocos perciben?

¿Cuánto vibra su nota en la armonía universal? Espérate, viajero, y no especules! En el laberinto de quebradas diminutas que forma el pedregullo del fondo, acaba de deslizarse una vírgula pardusca, primero con precaucion, y luego con la confianza que inspiran los ámbitos conocidos é iluminados.

Asómate con cautela en el borde del arroyo. Que tus movimientos sean blandos y pausados como el ritmo interno que inspira tu curiosidad.

¿Qué es eso? No has tenido paciencia para seguirle; le has aprisionado en el hueco de la mano! ¡Qué delicia! mira cómo brinca en el estrechísimo lago que tu mano le forma! Es un pescado. No lo dudes. Su figura es alargada, tiene aletas membranosas en el dorso, en la cola y en el vientre; las hay tambien cerca de los opérculos nacarados que, al abrirse con angustia, dejan ver las branquias sanguinolentas.

No pienses, feliz cazador, que agoniza por falta de aire en el agua en que le retienes prisionero. Es que, del fondo del recipiente, se exhala un efluvio de especie tiránica: siente la epidermis de una mano que bendice y que maldice; que forja las cadenas del esclavo y que las quiebra; que condena y que perdona; que se ablanda en la caricia y se torna rígida en la bofetada; que palpa el oro de Judas y se hace indiferente en la limosna; que dá la vida y la muerte; que dirije y que extravía; que aprisiona el rayo de sol, é ilumina con la explosion de la pólvora; —que maneja el puñal y el bisturí; que se enoblece y se degrada; perpétua antítesis de sí misma; perpétuo esclavo inconsciente de otro esclavo que la evolucion encerró en una caja de hueso. Para la humilde inteligencia de la vírgula pardusca, cuánto misterio en su prision caótica! Lo adivi-

na sin comprenderlo, lo adquiere sin estudiarlo, lo siente al adivinarlo — y muere.

Y sin embargo, no es más que un pecesillo. Es una lebia, una jenynsia ó un girardino, es un Ciprinodonte atrevido, que avanza en el desierto líquido y frio, en el que sólo le precedieron las cipréas, los cíclopes y las dafnias que templaban su voracidad.

Más tarde habría sido víctima de otras especies mayores, las cuales, á su tiempo, lo serían tambien, hasta que llegara un momento en que la suprema voracidad hiciese víctimas de los victimarios.

—

Pero se ha recordado la presencia de tales animalitos en aguas Argentinas, y no está de más consignar que numerosas especies de tal grupo habitan las corrientes y lagunas de Sud América, no siendo escasas las que enriquecen la fauna de nuestra tierra.

Sirva entónces lo que precede como de prólogo al trabajo que confío á la benevolencia del auditorio.

Así ha nacido en el espíritu del autor al recibir la invitacion de sus honorables consocios de la Sociedad Científica Argentina, para tomar parte en esta fiesta. Ha sido una creacion espontánea, repentina y persistente.

En ella estaba, ó debía pensarse que lo estaba, el núcleo de la conferencia. Embrion vigoroso, necesitaba incubarse durante largo tiempo, que le ha faltado, pero puede mostrar ya su silhueta ó su esbozo, como promesa guardada para desenvolverse en los años tranquilos. He procurado elejir otro tema de mayores atractivos, pero nó más fecundo ; más galano pero no más curioso ; la imaginacion, empero, encaprichada excepcionalmente, no quería ver sinó agua y escamas.

Decir *plumas, ave, vuelo,* es, para algunos, presentar tres formas de una misma existencia ; escamas, pez y natacion, serían su equivalente.

Sin embargo, existen aves que no vuelan, tales como los avestruces, casuarios, emeus, pájaros niños y otros, aunque todas se hallan provistas de plumas.

En los peces, en cambio, no todos tienen escamas, pero todos nadan.

Representantes de los primeros ensayos de la Naturalezap ara

producir los vertebrados, los peces se vinculan inmediatamente con los crustáceos sus antepasados, y muy poco se nos ocurre, al pescar una Vieja del agua, ó alguna otra de las formas revestidas de placas imbricadas, que hubo un tiempo en que los peces tuvieron pinzas como los cangrejos y los langostinos del mar.

Su organizacion particular no les permite vivir sinó en el agua, en cuyo seno, rico de aire disuelto, se bañan las branquias, ó agallas, que lo extraen para purificar la sangre que llega hasta ellas, como en nosotros baña los pulmones.

En ese medio blando, móvil y transparente, habitan los animales que nos ocupan, eligiendo cada cual el sitio que más le conviene, ó, en términos de evolucionista, adaptándose á él, con su temperatura, presion, composicion química y movilidad.

Los unos flotan cerca de la superficie; los otros bajan y se asientan en los profundos abismos pelágicos, á donde, á 4 ó 5 mil metros ó más, se hunde, para buscarlos, la draga del ictiólogo. Habitantes de esas profundidades silenciosas de las tinieblas hasta las cuales no penetra un rayo de sol, parecen una reliquia de las formas pristinas que se agitaban en los densos mares de las edades primeras, bajo un cielo tenebroso y espeso, pila de perpétuos rayos é incesantes lluvias.

Estos, amantes del calor y de la luz, se complacen en las aguas tropicales, y los otros, dispersos gradualmente en las distintas zonas, penetran y se instalan en las aguas polares, cortejo de los témpanos, ó cubiertos por los grandes bancos del casquete glacial.

Mantiénense los unos en las aguas marinas, mientras los demás habitan las dulces, ya sea en los altos lagos de las Cordilleras, ya en los arroyos ó rios de poderoso caudal, — siempre flotantes en el fluido que los alberga, ó apoyados en las rocas, arena ó pedregullo del fondo.

—

Pero esta asociacion íntima de la idea de pez con la de agua, ofrece su excepcion.

« La Naturaleza no da saltos », dijo Lineo, y, en el caso que nos ocupa, encontramos una de sus numerosas gradaciones.

Existe un tipo de pescados que refirieron á los Reptiles los primeros zoólogos que lo estudiaron.

Su forma es alargada y cilíndrica como la de una Anguila, y las

aletas pectorales y abdominales están representadas por cuatro apéndices filiformes.

Descubierta por Nattererenel Amazonas, por el Conde de Castelnau en el Ucayale, y ultimamente en nuestro gran Rio, la Lepidosirena es un pez tan insignificante por su aspecto, como interesante por su constitucion, y, en particular, de ésta, los órganos respiratorios.

No sólo tiene branquias como los demás peces, sinó tambien pulmones, de manera que puede permanecer mucho tiempo fuera del agua sin que se produzca en ella la asfixia.

En las regiones tropicales, dos períodos meteorológicos marcan el año, habiéndolos consagrado el uso como *estacion seca* y *estacion lluviosa*. Durante la lluviosa, la Lepidosirena se mantiene en el agua de los rios, lagunas y lagos; mas, cuando llega la seca, se hunde en el fondo limoso, en cuyo seno plástico practica una cavidad que tapiza con una tela, producto secretorio de su cuerpo, y en donde se encierra para entregarse á un largo sueño, á semejanza de algunos Reptiles, de las Marmotas y de los Osos.

Cuando la laguna se seca, y el barro del fondo se endurece, la Lepidosirena es enclaustrada en su capullo como la crisálida de un Bombyx; pero las primeras lluvias de la estacion propicia reblandecen su prision llena de grietas, abre el pez la membrana, y, reanimado y despierto, entrégase á las fiestas nupciales.

Los peces voladores son otro ejemplo de alejamiento parcial del agua, á la vez que de una forma de locomocion de que sólo gozan los murciélagos, y casi todas las aves é insectos.

Provistos de largas aletas pectorales,—órganos análogos de las alas,—los peces voladores emergen batiendo el líquido con ellas, y, elevándose en ancha curva, sostiénense por algun tiempo en el aire, mientras las aletas se conservan húmedas, pero sin que su vuelo participe de la amplitud y variedad del de los animales anteriormente nombrados, y asemejándose más bien al de algunos reptiles, al de la suspension traslatoria de los galeopítecos y de las ardillas voladoras.

Algunos pescados mueren á los pocos minutos de ser sacados de su elemento; pero otros ofrecen una resistencia que parece asombrosa.

En las playas del Rio Arrecifes hallé, en cierta ocasion, dos Viejas del agua que habían quedado en seco algunas horas despues de bajar el Rio. Colocadas en una caja, llegaron vivas á Buenos Aires

al dia siguiente. Algunos aficionados me aseguran que no es una maravilla verlas resistir 24 horas ó más.

Entre las diversas maneras aconsejadas para transportar peces vivos, se ha recomendado colocarlos en una cesta, con plantas marinas (si son de mar), introduciéndoles en la boca un pedazo de pan mojado con vino. Sea lo que fuere, parecen resistir mejor los que presentan menos sustancia mucosa en las branquias.

Existe un grupo de peces al que se ha dado el nombre de Labirínticos, entre los cuales figura el Anabas, que algunos autores aseguran haber visto trepar sobre los árboles, sosteniéndose en las cortezas por medio de las espinas de sus aletas.

Los Labirínticos son pecesillos cuya region intraopercular está organizada de tal manera que pueden conservar cierta cantidad de agua en el laberinto formado por el tejido huesoso, y con la cual humedecen sus branquias, lo que les permite salir de su ambiente propio, permanecer largo tiempo fuera de él, y trasladarse á otros puntos más ó menos lejanos.

Las Anguilas tambien viajan por tierra, á veces á largas distancias, y esto explica, parcialmente á lo menos, por qué razon muchas veces se encuentra poblada de ellas una laguna que antes no las tenía, ó que, artificialmente formada, sólo pudo recibir el agua de las lluvias y nó las de las avenidas que pudieran haber traido los huevos ó los animales mismos.

Estos hechos y muchos otros que podría aducir, y que, en sí mismos constituyen datos importantes de la vida de los peces, datos que todos pueden comprobar, tienen una importancia mayor de lo que aparece á primera vista, porque permiten establecer, casi en forma de aforismo, que muchos peces pueden vivir largo tiempo fuera del agua, hasta meses, como sucede con la Lepidosirena.

—

De aquí á tratar de las alternativas provocadas de respiracion branquial acuática, y pulmonar ó terrestre del Axolotl, con transformacion tambien alternada de un órgano en otro no habría más que un paso si el tema de este trabajo fuera la respiracion, pero el Axolotl no es un pez sinó un batracio.

—

Los datos relativos á estos fenómenos, repercuten hondamente en

el concepto de la evolucion de los animales, en lo que se refiere á las adaptaciones de los órganos al medio ambiente, y si bien es cierto que un pez no puede ni podrá nunca convertirse directamente en ave, ninguna persona preparada con seriedad en estas cuestiones puede negar que semejante transformacion haya sido posible en una larguísima serie de generaciones, sinó pasando por una modificacion gradual de pez á ave, teniendo por lo menos de intermediarios á los reptiles.

Hace algunos años seguí con interés una de las controversias más fecundas de la ciencia moderna. Habíase hallado un fósil en los Estados Unidos (despues se hallaron otros), y con ese motivo discutieron lo sábios norte-americanos y áun europeos el lugar en que debía colocarse el animal descubierto. Sostenían los unos que se trataba de un reptil, afine á los lagartos; los otros reconocían un ave de un grupo particular; llovían los argumentos en pro y en contra y durante varios meses no se llegó á nada. Al fin se calmaron los ánimos y se reconoció que era un ave-lagarto, y hoy nadie discute el sitio en que deben colocarse los odontornites, uno de los tipos más interesantes que los panleontólogos hayan descubierto.

Imagínese el amable auditorio un pato ó un cisne con una cabeza larga y delgada, y con mandíbulas armadas de numerosos dientes cónicos como un yacaré. En el pico embrionario de los loros y de otras aves se ha observado la presencia de dientes rudimentarios. Esto no tiene nada de particular cuando se ha reconocido que los antepasados de las aves eran reptiles.

—

Pero volvamos á los peces :

Despues de tratar á grandes rasgos lo que se refiere al medio que habitan, no carece de interés el determinar de qué viven.

Los tres reinos de la Naturaleza brindan alimento á los animales, porque alimento es toda sustancia que el organismo asimila.

Los peces, en su mayor parte, son carnívoros.

Ellos atacan á las especies menores, ó á los indivíduos de la misma especie, pero de talla pequeña ; comen crustáceos, anélidos, arácnidos, insectos, zoófitos, y tambien porciones de animales de mayor talla, que arrancan á mordiscos.

De una jenynsia pescada en Curámalal, y que disequé, extraje

otra jenynsia menor, pero entera, que había devorado. El bocado, que el victimario había engullido era considerable. Tragarnos un pato íntegro puede dar idea de la proporcion. Naturalmente ellos buscan sus víctimas y en algunos casos son singulares los medios de que se valen para conseguirlas.

Existe en los mares de las Indias orientales y de Polinesia, un pez llamado *Toxotes jaculator,* miembro de una distinguida y numerosa familia, los Squamipinnes que tambien tiene un representante en las aguas Pacíficas de Chile, y ninguno, hasta ahora, en las Atlánticas que bañan nuestras costas.

Ese animalito no alcanza un pié de largo. Como los demás de su clase, persigue la presa en el agua; á veces, empero, la busca en el exterior. Cuando percibe un insecto posado en la hoja de una planta de las riberas, se aproxima á la superficie del líquido con toda calma, asoma la cabeza, toma un buche de agua y lo arroja violentamente hácia el insecto, el cual cae en el agua y es devorado por el *Toxotes*.

Cuando los animales son demasiado voluminosos, ó lentos con relacion á sus presas, acuden al asecho. Lo hacemos nosotros mismos que podemos sin embargo alcanzar, con la flecha ó con la bala, lo que no alcanzamos con la carrera.

El asecho es frecuente en los peces. Lo he observado en el Chaco, en diversas ocasiones, observacion tanto más fácil de llevar á cabo cuanto que el agua del Rio Paraguay, al pié de Formosa, tiene una transparencia de que carece el Plata á la altura de Buenos Aires. Era á principios de Otoño; los camalotes abundaban por millones, y seguían la corriente. Entre su raices flotantes, se guarecían enjambres de Calcinos y de Palometas, y en la transparencia del agua circundante no se percibía nada. Cualesquiera objetos que se arrojasen al rio, migas, semillas, maiz, bastaban para atraer innumerables peces que se lanzaban sobre ellos, y aún motivaban (lo mismo que hacemos nosotros), luchas formidables, en las que, por lo menos, quedaban rabones los Calcinos, y esta hazaña, obra de las Palometas, explica por qué, casi siempre, los ejemplares de ese género tienen defectos en la cola, quiero decir, en la aleta caudal.

Cuando el asecho no basta, se acude al llamativo, como hacen los pescadores que ceban el anzuelo con una mosca artificial y vistosa.

Uno de los casos más interesantes á este respecto lo ofrece el *Lophius piscatorius*.

Este pez tiene una figura monstruosa, es muy ancho y voluminoso, con una boca enorme; su tren posterior es angosto, pero sus proporciones no realizan el tipo esbelto y delicado de los peces rápidos.

Del medio de la cabeza se le levanta un vástago delgado y flexible, que se arquea por arriba hácia lo anterior y en cuyo extremo se amplía un tanto, imitando, para el criterio de otros peces, un animalejo, como que puede moverlo á voluntad.

Al ver este perendengue, muchos pecesillos, creyendo que es una presa fácil, se acercan para atacarla, y entónces el Lófio, abriendo la enorme boca, se eleva de pronto y los devora.

Tales actos revelan sin duda cierta sagacidad; pero hay otros que no la revelan, y, si empleo esta expresion, es porque no encuentro otra. Ya se verá el motivo.

Todos conocemos más ó menos al Armado (*Doras*), tipo de un grupo particular de bagres, con una fila de placas óseas, más ó menos elevadas como espina, á cada lado del cuerpo. La voracidad de estos animales es proverbial.

Se me permitirá, á pesar de lo grotesco, señalar el *menú* de un Armado, obtenido en el Riacho del Baradero, en Marzo de 1878, á medio dia:

Un trozo crudo de zapallo;
Peladuras como de una docena de duraznos;
Un pedazo de balleta colorada;
Un fragmento de tamango remendado;
Un cascote.

Había otras cosas.

Menú de otro Armado, obtenido en el bajo de la Recoleta:

Un hueso de caracú;
Una cola de sábalo;
Hojas de col.

Y otras piezas.

Menú de otro Armado pescado en el muelle de las Catalinas:

Una bolsita de lienzo;
Maiz en abundancia;
Medio marlo;
Un pedazo de lino trenzado como de la suela de una alpargata.

Y otras delicias.

Estas enumeraciones explican mejor que de cualquier otra manera lo que es el régimen omnívoro de un Armado.

Varios peces sólo se alimentan de vegetales.

Algunos, como los Sábalos, no comen sinó barro, en el cual se encuentran numerosas sustancias orgánicas ó seres muy pequeños tales como las foraminíferas, que no sólo bastan á su sustento, sinó que les permiten á veces engordar de tal modo que hasta pierden las proporciones regulares de su cuerpo.

Otros, son de una ferocidad incomparable.

Dejando á un lado los Tiburones, recordaré nuestras célebres Palometas de los rios Paraná, Paraguay y diversos más de América.

Refiriéndome cierto dia un indivíduo, en el Chaco, que las Palometas se habían comido dos soldados que se bañaban, llegó á entusiasmarse ú horrorizarse tanto con las narraciones de la ferocidad de esos animales, que teminó así:

—« Imagínese Vd. si serán feroces, y hambrientas. Un caballo cruzó el Rio en cierta ocasion. Cuando llegó á la otra orilla, no quedaba más que el esqueleto ».

Si este trabajo pudiese tener la medida y método de un libro (lo que nadie me agradecería en este momento), podría detenerme en la pesca fundada en los apetitos de los animales que nos ocupan, y llegaríamos sin duda por encadenamiento á dedicar algunas páginas al Arenque, á la Sardina, al Bacalao, y, en particular, al Atun. Pero valga la intencion.

—

Uno de los puntos más interesantes en la vida de los peces, corresponde á los preliminares nupciales, y en particular en la familia de los Crómidos, cuyo nombre viene del griego *chromos*, que significa *color*.

En efecto, estos animalitos, — porque nunca son muy corpulentos,—empiezan á colorearse á fines del Invierno y principios de Primavera. De nuestras aguas dulces sólo conozco un género cuyo primer representante platense fué enviado á Inglaterra por Darwin.

Lleva actualmente el nombre de *Heros hepsetus*; pero este género *Heros* tiene muchas especies en la region del Plata.

Entre nosotros se les conoce con el nombre vulgar de Chanchitos, porque la cabeza de los machos adultos tiene el contorno de la

de un cerdo. De 15 centímetros de largo, ya son grandes; de 20 no he visto nunca. Son altos, conprimidos, lanceolados; á lo largo del dorso corre una aleta espinosa en lo anterior.

En las hembras, á fines de Junio, empiezan á oscurecerse las bandas de los costados, que corren de arriba abajo como en las zebras, hasta el extremo de volverse negras.

En los machos, una gran parte de las aletas se vuelve roja de sangre, salpicada de finísimos puntos pardi-negros, la cara se adorna de manchas celestes perladas, y las escamas, en cuyo conjunto hay indicacion de bandas como en las hembras, se adornan cada una, arriba y abajo, con una manchita celeste perlada tambien, lo que, por el sitio que ocupan, dan el cuerpo la apariencia de estar recorrido por líneas longitudinales de dicho color. Por lo demás, el resto del cuerpo presenta irizaciones delicadas. Es un animal precioso. En otras especies de distintos géneros las bandas son rojas, ó amarillas de oro, verdes, azules, etc., etc.

Ataviado con tan brillante vestidura, se vuelve presentuoso y vano. No hace otra cosa que andar nadando por delante de la hembra, para que lo vea bien; para marearla, y, si nó le hace caso, morderla. En uno de los pequeños acuarios del Jardin Zoológico figura la especie en cuestion.

—

Existe un pez pequeño al que se ha dado el nombre de *Padre de familia* á causa de un rasgo muy curioso de su vida paternal.

Cuando la hembra ha puesto los huevos, y estos se encuentran aptos para la germinacion, el macho los guarda en la boca, y en ella nacen los hijos.

Allí se crían, y sólo cuando tienen cierto tamaño les permite el padre alejarse un poco, pero con la condicion de regresar. Si alguno insiste en quedarse fuera, bien pronto se dirije á él y lo guarda en este extraño marsupio.

Para los que ignoran cuán golosos son los peces por sus propios huevos, debe primar el sentimiento paterno; pero, para los que nó, es sorprendente la virtud de este casi Ugolino del agua.

—

A pesar de la extension que tiene ya este trabajo, sólo he podido tocar lijeramente algunos puntos.

Nada he dicho de la variedad inmensa de formas y colores que en esta Clase se observa, muy poco de sus costumbres, entre las cuales podría citar las de las especies que fabrican nidos, las migraciones, tan interesantes y tan dignas de estudio, ni una palabra del papel que los peces representan en la evolucion mitológica, y en la supertícion popular, ni, de lo que hubiese deseado tratar particularmente, las aplicaciones, —y, sobre todo, de lo que se refiere á la aclimatacion de especies exóticas en nuestras aguas. La distribucion de los peces es un tema interesantísimo, y su clasificacion no lo es menos.

—

Bajo el punto de vista de la enseñanza, los peces representan un papel precario. No se estudian con gusto, ni lo tienen los profesores para ocuparse de ellos. Se les guarda cierto recelo, y es porque se quiere comprender su organizacion por las láminas y los textos, refiriendo su tipo al de los mamíferos, y este error, que se comete en todas partes, no sólo aquí, se salva en dos horas procurando darse cuenta de la estructura del animal verdadero, y nó del dibujado.

La clasificacion tiene escollos, como la de todos los seres, pero ellos no son insalvables.

—

De todos modos, he procurado solamente llamar un tanto ahora la atencion sobre esta clase de vertebrados, y en pos del precepto irá el ejemplo. La literatura nacional se enriquecerá bien pronto con un tratado de los Peces Argentinos, y en el gran acuario proyectado del Jardin Zoológico, figurarán en primera línea las innumerables especies que abundan en nuestros rios y lagos, desde el Pequirí misionero que dió nombre á una gran corriente hasta la Trucha del Rio Negro y de Mendoza, desde la Mojarra de aletas anaranjadas del Rio de los Horcones, del Dulce y del Primero, hasta la de aletas rojas de nuestros charcos de la ribera; el Dentudo de Tucuman podrá verse aproximado á los Chanchitos del Tandil y de todo el Plata, la Jenynsia y el Gerardino de exiguas proporciones ostentarán su figura junto á sus parientes los Ciprinos dorados de la China, las terribles Palometas del Chaco y de Corrientes, nadarán cerca del Pacú,

del Dorado y del Machete, y más tarde las Carpas, las Percas y los Barbos, anunciarán á sus compatriotas los Salmones.

Más tarde comenzarán los estudios de detalle y las aplicaciones administrativas; y así como es verosímil anunciar que antes de un año no figurará en nuestras mesas un solo pescado indígena sin nombre, — lo cual es bien cierto que no mejorará sus condiciones comestibles, que es lo que importa á los gastrónomos, tambien puede pensarse que antes de diez años podrán dictarse leyes sobre la pesca, fundadas en un conocimiento positivo y científico del objeto, porque, en nuestro país, para proceder á la confeccion de las faunas locales y al estudio de las migraciones y costumbres de nuestros peces, es necesario ante todo poseer el catálogo general, descriptivo y metódico de los mismos.

—

Esos trabajos modestos del especialista, que los elabora á la sombra de su gabinete, no constituyen por cierto hojas de oropel para deslumbrar á los indiferentes.

No comprendo que pueda haber, para un hombre de pensamiento, al terminar su carrera de estudios y pesquisas, si llega á alcanzar su patria grande, libre, rica, honrada y feliz, y teniendo por compatriotas á San Martin, Belgrano y Rivadavia, que representan, en ella y para ella, la encarnacion de la intrepidez, la abnegacion y el progreso, una satisfaccion más grande que la de haber consumido en sus aras el corazon y el cerebro.

Ese es el espíritu de la Sociedad Científica al celebrar estas fiestas de la inteligencia. Es un homenage á los compatriotas y á los que merecen serlo; no importa si alguna vez estalla un relumbron literario. La intencion es una salvaguardia.

Ella es el símbolo de una verdad que se abre paso en medio de la lucha inevitable de nuestra evolucion política y social, y no piensa que «el pan del malo llena la boca de arena», porque sabe que *el pan del malo llena la boca de pan.* El sentimentalismo puede hacer metáforas; el espíritu científico razona sobre los hechos.

E. L. Holmberg.

INFORME SOBRE EL "CEMENTO ARGENTINO"

Buenos Aires, Julio 20 de 1889.

Señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina, Ingeniero Doctor Valentín Balbín.

Muy distinguido señor:

La fabricación de cementos hidráulicos en la República Argentina es un problema que ha preocupado al Gobierno, á los hombres de ciencia é industriales del país. Ha sido resuelto en varias formas; pero nunca en las condiciones convenientes para que su fabricación satisfaga por completo las exigencias que debe llenar un producto tan importante.

En las provincias argentinas, con exclusión de las del litoral, la materia prima se encuentra en condiciones tan ventajosas, que se puede establecer una producción utilísima; pero las comunicaciones recíprocas son tan onerosas que hacen imposible la difusión del precioso material en la región de la República que más lo necesita y en la que se puede asegurar que en el porvenir ha de aumentar notablemente su consumo.

En Buenos Aires las dificultades para la confección del cemento hidráulico han sido insuperables hasta el presente; pues, á pesar de la decidida cooperación del Gobierno, de las ingentes sumas gastadas y de los hombres competentes que con ese propósito se han puesto á la obra, los resultados han sido dudosos ó inconvenientes. Es cierto que se han preparado muestras de cemento hidráulico; pero el elevado precio de su fabricación, ha hecho desistir á los que la habían iniciado con el mayor entusiasmo. Por otra parte, no es esta la solución buscada; pues, si incondicionalmente se

desea obtener el cemento Portland, por ejemplo, el problema no tiene dificultad alguna, ya que el procedimiento para su preparación es conocido; pero, para nosotros, la dificultad estriba en demostrar que se puede alcanzar su producción normal, y en gran escala, con los materiales que se encuentran en la provincia de Buenos Aires, y á un precio que esté lejos de ser un obstáculo para la implantación definitiva de esa industria.

Por repetidas veces se ha examinado la materia prima que ha de dar forma á la solución anhelada, y aunque se ha demostrado que su constitución química llenaba las condiciones exigidas, — en la práctica de diferentes experimentadores más ó menos versados en el manejo de esos materiales, sólo han encontado productos mediocres ó malos. Por esta razón se propuso transportar de Europa á Buenos Aires una fábrica de cementos hidráulicos con toda la maquinaria y personal necesarios, y aunque la idea se llevó á la práctica sin la materialidad con que fué emitida, el resultado no ha llenado ninguna de las aspiraciones que legítimamente se esperaban.

Si los elementos que han de componer el cemento se encuentran en el territorio de la provincia de Buenos Aires, en cantidad, composición y pureza tan convenientes ó mejores que los de Inglaterra, Alemania ó Francia, si su fabricación se somete á iguales condiciones, ¿cuál ha sido el motivo que ha impedido llegar al fin propuesto? Los experimentadores han tratado de resolver este punto, poniendo á contribución sus conocimientos y demostrando su preparación en la materia, en las condiciones comunes de fabricación en Europa ó Estados Unidos; pero sin encontrar la solución buscada.

La Química ha llegado hoy día á tan alto grado de conocimiento de los fenómenos que tienen lugar en los cuerpos solicitados por las diferentes fuerzas á que la naturaleza ó el arte los somete, que consultada convenientemente, hubiera dado una respuesta concluyente en la interpretación de aquellos efectos, y hubiera dirigido los esfuerzos de los experimentadores en el verdadero camino de la solución definitiva de tan interesante problema. No creo oportuno entrar en cuestiones que me alejarían de mi propósito actual; pero recordaré un principio importantísimo, base imprescindible de esta clase de operaciones, para demostrar cuán rápidamente se hubiera llegado al fin del camino que ha costado tantos años, sacrificios é incertidumbres recorrer.

El principio pertinente para nuestro caso puede enunciarse del siguiente modo :

«La energía que se ha de disponer y repartir para efectuar cualquier clase de transformaciones, dependen no solo de la naturaleza de las rocas, bajo el concepto mineralógico, y de sus minerales accesorios, sinó tambien de su estado actual fundado en las diferentes faces de la evolución que ha tenido que efectuar desde su orígen.»

En efecto, si los diferentes calcáreos, por ejemplo, necesitan temperaturas distintas para ser descompuestos, también, en muchos casos, á una misma clase, en razon de su orígen, conviene una cantidad de calor y condiciones de manipulación que no pueden ser idénticos. Unos piden una temperatura alta y sostenida, la inyección de vapor de agua, etc.; para otros, el calor debe ser gradual, sin que el máximum para la descomposición persista por largo tiempo, siendo ó no necesaria la presencia del agua inyectada, constante ó periódicamente.

En cuanto al tratamiento de las arcillas, aunque prolijo y complicado, está sometido á procedimientos análogos. Pero cuando se ha de producir un cemento hidráulico, donde el experimentador debe concentrar toda su atención, despues de haber vigilado minuciosamente las manipulaciones que ha hecho sufrir al material hasta ser colocado en el horno, es en la marcha y término de las reacciones. Es necesario estudiar todas sus faces para sostener, disminuir ó aumentar la temperatura, según los cambiantes del material, y detenerse en el que sea imprescindible, guiado por las transformaciones de los elementos de que dispone. Este estudio no es solo de prácticos distinguidos, sinó de hombres de ciencia, que por su labor continua saben aplicar los principios fundamentales en tiempo oportuno. Es un grave error creer que á los materiales semejante de diferentes países se les puede hacer sufrir modificaciones análogas con idénticas condiciones. Es contrariar una ley natural establecida en el principio citado; y la práctica enseña diariamente que para obtener el cemento hidráulico con la misma clase de rocas en diferentes países y fábricas, es preciso en ciertas ocasiones variar el combustible, y á veces hasta la forma y composicion del horno ; pues, si se necesita en general alta temperatura, también debe practicarse su reparto homogéneo, y conveniente en todas las piezas que debe afectar, según la naturaleza de la materia prima. Por estas razones los operarios de diferentes naciones tienen manipulaciones diversas, y su adaptación en nuestro país es imposible, sin el estudio previo de las transformaciones que

deben sufrir los materiales que poseemos, para conseguir un cemento hidráulico irreprochable.

Confirma ámpliamente la anterior exposición, el proceso empleado para obtener el que motiva el presente informe que he confeccionado en cumplimiento de la comisión que á este respecto me confió la dirección de la Sociedad Científica Argentina, á cuya ilustrada consideración lo someto.

El señor Nicolás Derossi (ingeniero de Roma y radicado en el país desde 1874), por el espacio de 12 años, ha estudiado constantemente el sistema más conveniente para preparar, con la materia prima que poseemos, cementos hidráulicos aptos para cualquier construcción; y, con una labor, contracción y constancia poco comunes, ha conseguido su objeto satisfactoriamente, como lo demuestran los análisis hechos, las pruebas experimentadas, las variaciones de fabricación á que se le ha sometido y los conocimientos que sobre la materia se poseen.

El exámen que se ha practicado en el *Cemento argentino* (1) no ha sido, ni podía ser el que se aplica comunmente á esta clase de productos, pues no se estudiaba un material conocido, cuya identificación se deseaba comprobar, sinó uno nuevo por las condiciones de su orígen y fabricación. Además, trátase de la implantación de una industria nueva é importantísima entre nosotros, y sobre el interés comercial ó científico que aviva esta clase de investigaciones, ha primado en mi espíritu contribuir con mi débil apoyo á la estima, cada vez más creciente y positiva, de los fecundos veneros de nuestro suelo. Por lo tanto, no he excusado tiempo ni sacrificio alguno para coadyuvar con mi desinteresado esfuerzo á solucionar tan valioso problema. Como creo ha de ser útil, para los que se entregan á esta clase de trabajos, el que se manifiesten las transiciones por las que ha pasado el *Cemento argentino*, antes de llegar al resultado que en adelante detallo, consigno someramente sus transformaciones y las razones que se han tenido en cuenta para llevarlas á la práctica.

Estos ensayos datan desde el 24 de Junio de 1888, en que el señor Presidente de la Sociedad Científica Argentina me invitó á dar un informe pericial sobre el cemento fabricado por el señor Derossi. Las muestras tomadas en el momento de la inspección de la fábrica Derossi y Cia., y las posteriores, me han sido suministradas por el

(1) Nombre dado por el señor Derossi al cemento que fabrica.

fabricante en las condiciones que he creido oportunas y á medida que las modificaciones se han ido practicando.

1.—Con la primera muestra se ha hecho el análisis físico y químico completos: sus detalles no interesan por el momento. Por aquellos se observó que no se podía obtener el fin deseado, pues entre los datos analíticos se encontró:

Pérdida al rojo.................	3,123	%
Cal libre......................	11,14	»
Anhidrido carbónico...........	2,402	»
Acido sulfúrico................	2,14	» ;

expansivos poderosos que aunque contribuyeran al fragüe rápido, tarde ó temprano el material tenía que disgregarse, si se le mantenía inmergido en agua de río ó de mar.

La demostración fué imprescindible.

2.—Temperatura, endurecimiento y fragüe del cemento.

Se formó una masa con el cemento y 40 % de agua de río, mínimum del líquido necesario. Con el cucharín se le amasó enérgicamente por cinco minutos, se le colocó en moldes cilíndricos de tela metálica de 0^m05 y 0^m08 de base, por 0^m05 de altura. Èstos se inmergieron en el agua, y se les introdujo, hasta su parte central, un termómetro que acusaba décimos de grado.

El endurecimiento se observó ensayando en la masa de los cilindros la penetración de la aguja de Vicat de un milímetro cuadrado de sección y cargada de 300 á 1000 gramos.

Obtenido el fragüe, los cilindros se han cortado por su parte media. En sus secciones se ha observado el endurecimiento, rechasándose las determinaciones que indicaban una cohesión poco homogénea.

Temperatura exterior 23°2 C.

T, tiempo medido en minutos;

P, penetración de la aguja en el cemento;

Θ, temperatura interior del cilindro.

Resultado (1):

(1) Cada resultado que se consigna es la mediana de tres ensayos. En caso contrario se determinará su número.

T	P	Θ
1	0,039	22,4
3	0,03	23,0
5	0,02	25,6
7	0,015	26,8
8	0,005	28,2
9	0,0005	30,5
10	0,0	33.5
12		35,2
13		34,9
14		34,6
16		32,9
18		30,2
20		29,5
25		26,7
30		24,0

Figura 1.

3.—Disgregación.

Se hicieron tres cilindros de prueba (2).

Nº 1.—Se inmergió en agua de río.

Nº 2.— » » » de mar artificial.

Nº 3.— » » una solución de sulfato magnésico al 8 ‰.

Se les renovó el agua cada dos días.

Se observó que los cilindros cedían una cierta cantidad de cal al agua en que estaban inmergidos, poca al principio; pero en mayor proporción desde el cuarto dia, formándose unos pequeños hoyuelos en la superficie de los cilindros: pasado el dia décimo, al comprimirlos fuertemente entre los dedos se disgregaron; sus pedazos á los 15 dias se pulverizaron fácilmente.

El experimento se repitió con nuevos cilindros, discos y esferas hechos con el cemento en la forma ya explicada. El órden notado en la disgregación ha sido: primero, Nº 3; segundo, Nº 2. El Nº 1 ha resistido mayor tiempo y en algunos casos aparentaba no sufrir alteración alguna.

4.—Como se ocupara bastante tiempo para llegar al fin de estas determinaciones, y el señor Derossi apremiase el informe, en virtud de poseer otros que le eran favorables y de valor, en el sentir de la compañía comercial á que pertenecía, le comuniqué el grave inconveniente que me impedía seguir adelante en el estudio del cemento. Si se daban por terminados los ensayos, los resultados

no podían ser más lamentables. Se le mostraron las pruebas; se prepararon otras á su vista con el fin de que observase las condiciones á que se les sujetaban; y finalmente vió y palpó lo que dejamos consignado. El señor Derossi al principio manifestó su sorpresa, recordando los datos é informes recogidos por él; pero ante los hechos nos manifestó su conformidad y que salvaría el inconveniente que hacía aparecer el cemento como de fabricación defectuosa. Además, dadas las condiciones en que lo obtenía, se prometía resolver pronto el problema.

En efecto, pasado algún tiempo, y junto con una nueva muestra, me indicó algunas razones muy atendibles por las que el cemento anterior se obtuvo mal preparado. Aceptadas unas y otras se estudiaron tres ensayos simultáneamente. La anomalía principal que se observó, fué la cantidad de ácido sulfúrico.

1,97............2,32.........y......	3,17 %
media.........................	2,48 %
y el anhidrido carbónico..............	1,904 %

Según todos los ensayos que se han practicado, la arcilla usada por el fabricante, sin preparación alguna, ni aún lavada alcanza á 2,38 % de ácido sulfúrico, como máximum.

En la hipótesis que se hubiera empleado la arcilla en aquellas condiciones, la cantidad de ácido sulfúrico en el cemento, debía ser 0,793; pero la que tenía el señor Derossi para la fabricación del cemento, solo daba de ácido 1,72, correspondiendo para el cemento fabricado 0,573. ¿De dónde provenía el exceso de ácido?

Examinando con detención los materiales, el método puesto en práctica y los elementos que servían para la calefacción de los matones, el problema parecía insoluble. Sin embargo, insistí en que el orígen de la producción de aquel cuerpo no podía existir sinó en el material que servía para la combustión. Comunicado este resultado al fabricante, correlacionó sus ideas entre la nueva dificultad que se presentaba y las condiciones en que se verificaba la cocción y enfriamiento inmediato de los nuevos ladrillos. En el sistema de hornos adoptados por el señor Derossi, y por las circunstancias especiales en que tiene que operar por ahora, el horno para la obtención de la cal, situado en la parte central del edificio , sirve como de una gran chimenea para que contribuya poderosamente á la cocción de los matones. Concluida esta, el en-

friamiento debe tener lugar independientemente de los gases producidos en la combustión de los demás hornos que rodean al que se deja enfriar, y del de cal que siempre está en actividad, y en el que constantemente se obtiene el coke que se ha de emplear en el horno del cemento. Como aquel tiene un tiro muy considerable, al principio poca ó ninguna intercepción se hizo con el del cemento, creyendo imposible que en aquellas condiciones se produjeran corrientes gaseosas descendentes capaces de comprometer la pureza del material. A pesar de esto, como en los primeros ensayos se encontró una cantidad de anhidrido carbónico considerable, pues el cemento era de reciente fabricación, en la nueva muestra que se examina, para precaver cualquier accidente, el registro de intercepción de los hornos se corrió algun tanto y no del todo, pues convenía regular la temperatura del enfriamiento.

Se comprende por lo tanto, que no se evitó ni las corrientes descendentes, ni el acceso del aire exterior durante el descenso de la temperatura del horno del cemento. Para la larga práctica y clara inteligencia del señor Derossi este razonamiento se le presentó tan vivamente, que á sus instancias se suspendieron los ensayos empezados, en tanto que una nueva muestra resistiera el análisis.

En efecto, poco tiempo despues estudiaba el cemento obtenido en un horno de chimenea independiente, y en el que se había evitado la corriente constante del aire. El análisis físico y químico demostró su composición uniforme y conveniente para lograr el fin que se deseaba, por lo cual se pasó á estudiar la disgregación (3), el endurecimiento y marcha de la temperatura hasta el instante del fragüe del cemento (2).

5.—Preparados los ensayos se obtuvo el siguiente resultado:
Temperatura exterior 21,5.

T	P	Θ
0	0,04	21,0
1	0,04	21,0
2	0,04	21,3
3	0,04	21,3
4	0,037	21,6
5	0,037	21,6
6	0,03	21.7
7	0,025	22,0
8	0,02	22,3
9	0,017	22,5
10	0,01	23,0

T	P	Θ
11	0,009	23,2
12	0,005	23,3
13	0,005	23,5
14	0,004	23,5
15	0,004	23,6
20	0,001	24,0
25	0,001	24,6
30	0,0005	24,9
35	0,0	24,7

T	Θ	T	Θ
40	24,1	65	22,4
45	23,7	80	22,35
50	23,0	100	22,2
55	22,8	120	22,1
60	22,4		

Figura 2.

6.—Disgregación (3).

Los ejemplares sometidos á las pruebas indicadas no han sufrido alteración sensible hasta la fecha. En los cuatro primeros dias perdieron una pequeña cantidad de cal; posteriormente no se ha encontrado cuerpo alguno, ni la superficie de los cilindros ha demostrado que pueda haber empezado algún proceso de disgregación: su aspecto, después de seis meses de inmersión, es siempre el mismo, así como el de las pruebas del cemento normal que he empezado á usar desde el seis de Abril.

7.—Las últimas determinaciones que se obtuvieran del cemento debían demostrar su resistencia á la tracción comparados con tipos conocidos, referido al mayor límite dado por los reglamentos de corporaciones notables, y teniendo presente las observaciones hechas con otros cementos reconocidos como de primera clase. Con este motivo, la Sociedad Científica se dirigió al Sr. Presidente de la Comisión de Aguas Corrientes de la Capital, para que nos proporcionara el uso del dinamómetro correspondiente y de una cantidad de cemento Portland, del que se importa expresamente para las obras que se construyen en esta ciudad y que dependen de aquella administración.

El señor Presidente de la Comisión de Aguas Corrientes nos comunicó que se gestionaría la adquisición del dinamómetro, aunque le parecía algo difícil, pues todo lo que poseía la Dirección, con

anterioridad á esa fecha, había pasado á manos de una compañía inglesa, como es público y notorio; pero, en cuanto al cemento, creía no haber dificultad en conseguirlo. El Sr. Arancibia Rubio, Gerente de la casa Derossi y Cia., se encargó de trasmitirnos á la brevedad posible el resultado de ambas comunicaciones. Como se pasara más de un mes sin obtener respuesta alguna definitiva, y con el objeto de apresurar los ensayos, dí por terminado aquel incidente; pero, como ambas cosas eran necesarias, pedí al señor Arancibia Rubio que hiciera presente lo acontecido á los señores miembros de la compañía que representaba; y que para obtener todas las seguridades que son convenientes en estos casos, se sirvieran enviarme los cementos de esta plaza que creyeran mejores, y en cantidad necesaria para poderlos comparar con el fabricado por el señor Derossi. Por otra parte, he pedido al señor Candiani, Ingeniero Director de las Obras del Puerto del Riachuelo, se sirviera facilitarnos un dinamómetro para probar cementos; pero, aunque este señor no tenía ninguno disponible mostró tal complacencia en que obtuviéramos lo que deseábamos con tan laudable objeto como el que solicitaba á nombre de la Sociedad Científica, que antes de 24 horas tenía uno en la Universidad, perteneciente á la Dirección de las Obras del Puerto de la Capital. Pongo este acto en conocimiento del señor Presidente para que la Sociedad Científica tenga presente en su estima y consideración al señor Candiani, á quien en cuanto corresponde, y valiéndome de esta oportunidad, manifiesto mi particular agradecimiento.

8.—Entre tanto, con el deseo de conocer mejor la naturaleza del material, antes de pasar á la clase de determinaciones que he indicado; por la importancia, además que tienen en ciertas construcciones los cementos que fraguan en un tiempo determinado, y para observar la constancia de las indicaciones dadas por el fabricante, en el sistema de hornos adoptados por él, le he pedido muestras distintas, señalándole de antemano el tiempo más ó menos preciso en que debían fraguar; pero en las condiciones del cemento homogeneo.

El resultado no pudo ser más satisfactorio; he aquí su detalle:

Cemento de *cinco minutos* de fragüe.

Temperatura del ambiente 23,4.

T	P	Θ
0	0,04	23,6
1	0,03	23,8
2	0,02	24,2
3	0,01	28,0
4	0,006	30,2
5	0,0	32,4

T	Θ	T	Θ
9	31,7	15	27,1
		20	25,9
11	29,5	25	24,8
		40	24,3
13	28,3	60	24,0

Figura 3.

La temperatura del ambiente al finalizar la determinación fué de 24,8.

Las placas hechas con este cemento no se han deformado. Sus dimensiones son las siguientes: longitud 0m1 ; ancho 0m05 ; espesor 0m003.

Cemento de *quince minutos* de fragüe.
Temperatura exterior 22,3.

T	P	Θ
0	0,04	22,0
1	0,04	—
2	0,04	22,1
4	0,038	22,2
5	0.035	22,4
7	0,03	22,8
8	0,028	23,0
10	0,01	25.1
11	0,006	26,4
13	0,002	27,2
14	0,0015	27,1
15	0,001	27,0
17	0,0005	26,5
18	0,0	26,2

T	Θ	T	Θ
25	25,8	32	23,7
27	24,4	37	23,4
29	23,8	40	23,1

Figura 4.

Cemento de *cuarenta y cinco minutos* de fragüe.

T	P
0	—
1	—
2	0,04
3	0,037
4	0,035
5	0,03
6	0,027
7	0,021
8	0,017
9	0,01
10	0,005
15	0,002
20	0,0015
25	0,001
30	0,001
35	0,0005
40	0,0

Figura 5.

Cemento de *sesenta minutos* de fragüe.

T	P
0	—
1	—
2	0,04
3	—
4	—
5	0,038
10	0,032
15	0,02
20	0,017
25	0,007
30	0,005
35	0,002
40	0,0015
45	0,001
50	0,0

Figura 6.

Cemento de *una hora y treinta minutos* de fragüe.

T	P
0	—
5	0,04
15	0,037
30	0,031
45	0,023
1 hora 0	0,018
5	0,01
10	0,007
15	0,004
20	0,002
25	0,001
30	0,001
35	0,0005
40	0,0

Figura 7.

Cemento de *dos horas* de fragüe.

T	P
0	—
5	0,04
15	—
30	0,038
1 hora 0	0,029
10	0,027
25	0,013
30	0,009
35	0,007
40	0,004
45	0,002
50	0,002
55	0,002
2 horas 0	0,001
5	0,001
10	0,0005
15	0,0

Figura 8.

En el ensayo siguiente, el cilindro de prueba se mantuvo al aire

libre. La determinación ha sido tomada con la muestra del último cemento.

Temperatura exterior 20,7.

T	P	T	P
0	—	*1 hora* 15	0,009
10	0,04	20	0,003
20	0,04	25	0,002
30	0,033	30	0,001
45	0,02	35	0,001
1 hora 0	0,012	40	0,001
		45	0,0

Figura 9.

Las ensayos anteriores demuestran que el cemento fabricado por el señor Derossi llega á adquirir su endurecimiento final, gradualmente y en las condiciones que se ha exigido : demuestra asimismo la homogeneidad de los materiales de que se sirve, su dosaje uniforme y el manejo bien entendido de la temperatura y enfriamiento. En cuanto al resultado final no es obra del acaso, ni de una condición especial que prevalezca en el manejo de los elementos de elaboración del cemento. No obstante lo expuesto, bajo este punto de vista, tambien se debía comparar este producto con sus similares, los más notables que se introducen en el país y conocidos ventajosamente en el empleo de toda clase de construcciones, especialmente las hidráulicas.

La casa Derossi y Cª. se sirvió enviarnos para la comparación los cementos *Fénix* y *Elefante,* este último de la fábrica Johnston y Cia, importado por los señores Melara y Martin. Por mi parte indiqué el de la fábrica West Kent, muy estimado en Buenos Aires, bajo la marca *Guanaco*, importado por los señores Juan y José Drysdale y Cª.

El cemento normal, lento, fabricado por el señor Derossi y cuyos caracteres se detallan más adelante (25), es el que principia á tomar consistencia á los cuatro minutos y fragua á los treinta. Pero con el objeto de asegurarme de la uniformidad del producto, — para iniciar los trabajos de comparación, — volví á ensayar física y químicamente el *Cemento argentino* ; también se observó si la temperatura y marcha del endurecimiento reunían las condiciones ya expresadas (5). Por fin se examinaron las placas mencionadas en el párrafo (8).

Hecha la comprobación, se practicaron ensayos en iguales condiciones, con los cementos extrangeros.

Resultados:

Θ_a, indica la temperatura del ambiente.

9.—Cemento marca *Elefante*.

	T	P	Θ	Θª
	0	—	—	—
1 hora	0	0,04	—	—
2 horas	0	—	—	—
3 horas	0	0,04	—	—
	30	0,039	20,9	22,2
	45	0,036	21,3	22,9
4 horas	0	0,036	21,5	22,7
	15	0,033	21,4	22,8
	30	0.031	21,3	23,0
	45	0,028	21,1	23,2
5 horas	0	0,028	21,8	23,0
	15	0,026	20,6	22,8
	30	0,026	20,7	22,7
	45	0,023	21,0	22,8
6 horas	0	0,02	21,1	22,8
	15	0,019	21,2	22,8
	30	0,018	21,3	22,7
	45	0,016	20,9	22,7
7 horas	0	0,016	20,9	22,5
	15	0,015	20,7	22,6
	30	0,015	21,0	22,3
	45	0,015	21,2	22,4
8 horas	0	0,015	21,2	22,2

A las 24 horas se le encontró fraguado.

Figura 10.

La observación hecha con el cemento marca *Fénix* es tan parecida á la anterior que creo inútil reproducirla.

10.—Cemento marca *Guanaco*.

T	P	Θ	Θª
0	—	20,4	19,8
5	—	20,4	19,9
10	0,04	20,6	19,8
15	—	20.7	19,8
25	—	20,8	19,8
35	—	20,7	19,8
50	0,04	20,7	19,7

	T	P	Θ	Θ[a]
1 hora	0	—	20,1	19,5
	30	0,04	20,4	19,5
2 horas	0	0.037	20,2	19,1
	15	0,035	20,1	19,2
	45	0,031	20.1	19,1
3 horas	0	0,029	20,0	19,0
	20	0,026	20,2	19,1
	45	0,02	20,1	19,2
4 horas	0	0,018	—	—
	20	0,014	—	—
	35	0,011	—	—
	50	0,007	—	—
5 horas	0	0,005	—	—
6 horas	0	0,0	—	—

Figura 11.

En la figura 11′ se comparan los cementos *Argentino, Elefante* y *Guanaco.*

Obtenido este resultado, las mismas observaciones se debían hacer á la temperatura de 15° C.

A pesar de lo molesto de la estación, he procedido de modo que los elementos de trabajo estuvieran en las condiciones deseadas.

Las placas observadas según estas mismas circunstancias, han demostrado siempre el mismo aspecto sin alteración visible.

11.—Cemento *Argentino.*

Temperatura del agua de inmersión de los cilindros 15,0.

T	P	Θ
0	—	14,8
5	0,04	14,9
10	0,037	15,0
15	0,033	15,2
20	0,02	16,6
25	0,01	17,2
30	0,004	18,5
35	0,001	20,4
40	0.0005	20,8
45		21,4
47		20,8
49		19,0
51		18,2
53		17,1
57		16,6
60		15,4

Figura 12.

12. — Cemento *Fénix*.

	T	P	Θ
	0	0,04	15,4
	5	0,032	15,6
	10	0,032	15,2
	15	0,031	15,1
	20	0,03	15,9
	30	0,03	15,6
	45	0,029	16,2
1 hora	0	0,028	15,7
	15	0,025	15,6
	30	0,022	15,2
	45	0,022	14,9
2 horas	0	0,022	15,4
	30	0,022	15,0
3 horas	0	0,022	15,2

Figura 13.

Los cementos *Elefante* y *Guanaco* ofrecen una marcha semejante, y como para obtener el fragüe se necesita un tiempo excesivo, dada la naturaleza de estos materiales; además, por lo observado á una temperatura superior á 15° he creido inútil insistir en tomar más datos sobre el particular, pues los obtenidos son suficientes para deducir las consecuencias pertinentes á nuestro objeto. Sin embargo, para el cemento *Argentino* tiene importancia conocer la diferencia del tiempo de fragüe, cuando es distinta la temperatura del agua y del cemento. Por esta razon he practicado cinco ensayos con los datos siguientes:

13. — Temperatura del ambiente.......................... 24,8
« « cemento.......................... 22,1
« « agua de inmersión y de la que sirvió para el amasado....... 15,0

Estas pruebas con muy ligeras variantes pueden referirse al adjunto tipo:

T	P	Θ
0	0,04	19,6
1	0,04	18,0
6	0,04	16,2
9	0,04	15,4
12	0,04	14,8

T	P	Θ
14	0,04	14,6
16	0,04	13,8
18	0,037	14,0
25	0,03	14,0
30	0,02	14,4
33	0,01	16,6
35	0,002	18,2
38	0,0005	19,2
47	0,0	18,6
50		17,7
1 hora 0		16,8
10		16,0
20		15,6
30		15,3

Figura 14.

La comparación del fragüe al aire libre ha dado el siguiente resultado:

14. — Cemento *Argentino.*

T	P (*)	T	P (**)
0	—	25	0,002
1	—	30	0,0015
2	0,04	35	0,0012
3	0,038	40	0,0012
5	0,03	45	0,001
7	0,02	50	0,001
8	0,015	55	0,0005
10	0,01	*1 hora* 0	0,0
15	0,005		
18	0,001		
20	0,0		

Figura 15.

15.—Cemento *Elefante.*

T	P	T	P
0	—	*2 horas* 0	0,029
30	0,04	30	0,02
40	0,039	*3 horas* 0	0,018
50	0,038	30	0,01
1 hora 0	0,032	*4 horas* 0	0,002
15	0,029	15	0,0
30	0,029		

Figura 16.

(*) La aguja se ha cargado con 300 gr. y 1000 gr.
(**) La aguja se ha cargado con 4000 gr.

16.—Cemento *Fénix.*

	T	P		T	P
	0	—	*1 hora*	15	0,019
	10	0,036		30	0,018
	15	0,029	*2 horas*	0	0,01
	25	0,026		30	0,002
	30	0,025	*3 horas*	0	0,001
1 hora	0	0,025		30	0,0

Figura 17.

La figura 17 resume los ensayos 14, 15 y 16.

En las condiciones especiales en que se han hecho las observaciones del fragüe de los cementos puros, se han podido obtener datos semejantes con los cementos mezclados con arena normal, en la proporción de uno por tres.

Resultados :

17.—Cemento *Argentino.*

T	P	T	P
0	—	25	0,013
6	0,039	30	0,01
9	0,034	35	0,007
12	0,029	30	0,003
15	0,026	45	0,001
20	0,02	50	0,0

Figura 18.

18.—Cemento *Fénix.*

	T	P		T	P
	0	—	*2 horas*	0	0,035
	30	0,04		30	0,035
1 hora	30	0,039	*3 horas*	0	0,035

Figura 19.

Este cemento á las 24 horas aún no había fraguado completamente.

19.—Cemento *Elefante.*

T	P	T	P
0	—	*2 horas* 0	0,029
10	0,04	30	0,029
20	0,035	*3 horas* 0	0,027
30	0,035	30	0,027
1 hora 0	0,035	*4 horas* 0	0,02
10	0,035	30	0,02
20	0,03	*5 horas* 0	0,019
30	0,03	30	0,019

Figura 20.

A las 24 horas se le encontró fraguado.

En la figura 20′ se comparan 17, 18 y 19.

20.—Con estos ensayos se han hecho los correspondientes con las placas. En éstas no se ha notado deformación aparente de ninguna clase.

21.—Con los datos adquiridos se pasó á hacer sufrir al cemento las últimas pruebas; decisivas, por su naturaleza, porque debían responder á las observaciones practicadas y porque de su correlacion dependía el resultado final. El conjunto de propiedades estudiadas debían determinar una mezcla cuya homogeneidad y carácter específico se manifestaría por el preciso equilibrio de sus constituyentes, conservando su energía inicial y su fuerza.

La resistencia á la tracción de los cementos fraguados debe practicarse con una escrupulosa observación de los trabajos hechos en este sentido; nunca habrá exageración en ponderar las condiciones que se deben tener presentes al ejecutar una operación tan importante. De consiguiente, he creido oportuno observar lo expuesto al tratar del manejo del cemento cuando se estudió su endurecimiento, digregación, etc. y las prescripciones que á continuación se exponen:

1° No se ha amasado de una vez mayor cantidad de cemento que la que podía contener cada molde; pero aquélla ha sido tal que la masa superabundara á éste en tres milímetros de altura.

2° La cantidad de agua empleada ha sido el míninum para cada clase de cemento, determinada por la que ha sido usada en el ensayo del endurecimiento y por la indicación que da la masa al ponerla en los moldes; después de cinco minutos de reposo, el agua no debe aparecer en su superficie.

3° Con la arena de Montevideo (*), de primera clase, lavada y

(*) Su composición centesimal es la siguiente: SiO^2,88'5; Fe^2O^3, 8'45; FeO, 1'147; CO^3Ca, 1'5; MgO, 0'0126; H^2O, 0'09; X, 0'3004.

seca por su exposición al sol y aire libre, se ha obtenido la *arena normal*: se ha usado la que pasando por un tamiz de malla de bronce con 84 agujeros por centímetro cuadrado, ha sido retenida por otra de 157 agujeros. No podía operar con el cuarzo puro pulverizado, por la urgencia con que se me reclamaba este informe, y he preferido colocarme en las circunstancias que han de ser empleadas por los constructores, reservando para el porvenir las determinaciones con cuarzo puro y de reciente pulverización. Por igual causa he comparado los cementos con la sutileza que en el comercio se encuentran; pues, por la naturaleza del presente estudio, no debía tomar otros términos de comparacion.

4° Para llenar los moldes se ha necesitado:

a) Ladrillos puros:

Cemento Argentino	650	gr.
Agua del río	230	cc
Cemento West Kent	750	gr.
Agua del río	215	cc.

b) Ladrillo mezcla:

Cemento Argentino	200	gr.
Arena	600	»
Agua	100	cc.
Cemento West Kent	200	gr.
Arena	600	»
Agua	110	cc.

5° La masa se formó echando de una vez toda el agua sobre el cemento, incorporándola rápidamente, y batiendo la mezcla enérgicamente con el cucharín, por cinco minutos, contados desde el momento de haber mojado todo el cemento.

6° Las mezclas con arena se han hecho de un modo igual; pero antes de agregarles el agua, se incorporó la arena y el cemento en capas sucesivas y proporcionales, concluyendo por agitar la mezcla por tres minutos.

7° Los moldes se han llenado por su parte media, facilitando su escurrimiento con el filo del cucharín, sin comprimir la masa.

8° Colocada ésta en los moldes (1°), se ha esperado la salida del aire por cinco minutos contados desde el momento de empezar á

llenar el molde; en seguida, se ha sacado el exceso comprimiendo ligeramente la masa del centro á las extremidades; se ha dado vuelta al molde, después de cubierto, y golpeándole dos veces en sus extremidades para que la masa llenara todos los intersticios, y se le ha dejado en reposo. Conseguido el fragüe, se sacaron del molde los ladrillos, inmergiéndolos á continuación en agua corriente.

9° La temperatura ha sido siempre la misma para cada serie de operaciones.

10° La mayor parte de los ladrillos han sido hechos por una misma persona; algunos por distintas; pero siempre una sola para cada serie.

11° El dinamómetro usado lleva la marca *Adie, London N° 169*, y sirve para probar estos materiales hasta la resistencia de 1200 ℔.

12° Las pesas en el diamómetro se han ido agregando á razon de 300 libras por cada 10 minutos , manteniendo el equilibrio por cinco minutos antes de proseguir en la operación, cuando la resistencia del cemento ha marcado 900 libras.

13° Si ejecutando lo que antecede, el ladrillo no se ha roto según su mínima resistencia, y si la fractura ha presentado huecos de dos milímetros de diámetro, los datos provenientes de esta observación se han considerado como nulos. Muy raros han sido los ejemplares que han presentado estas imperfecciones.

14° Solo se han comparado los ladrillos pertenecientes á una serie, es decir, los que han sido hechos en un día, en una cantidad de horas consecutivas.

15° Los ladrillos de diferentes clases de cemento, se han preparado sucesivamente, dándoles preferencia á los que habían de servir para la comparación : por ejemplo, si se hacían seis ladrillos puros, tres *Guanaco* y tres *Argentino*, se les daban los números 1, 2, etc., correspondiendo los impares al cemento de West Kent y los pares al de Derossi; en seguida se amasaban en el órden natural 1, 2, etc. Al determinar su resistencia, se ha comparado 1, 2; 3, 4 y 5, 6; para calcular despues la mediana.

16° Todas las operaciones que se acaban de exponer se han hecho con prontitud; pero sin precipitación.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

T, tiempo ;
A, cemento *Argentino ;*
B, cemento marca *Guanaco.*

CEMENTOS PUROS

T	A libras	B
3 horas	28	No había fraguado
6 horas	59	No resistió el diamómetro en cero
		libras
1 día	303	334
2 »	445	481
7 »	557	514
10 »	572	527
15 »	611	605
20 »	684	690
30 »	731	724
1 mes 7 días	757	792
1 » 15 »	793	839
2 »	833	853
2 » 15 »	859	876
3 »	910	909
3 » 15 »	948	930
4 »	997	955
4 » 15 »	1095	1044

Figura 21, DD=A.

CEMENTOS CON ARENA

T	A libras	B libras
3 horas	7	0
6 »	18	0
1 día	102	15,5
2 »	174	75,5
7 »	234,5	144
10 »	263	174
15 »	274.5	186
20 »	309,5	212
30 »	354	222
1 mes 7 días	353,5 (*)	233
1 » 15 »	360	246
2 »	382	254
2 » 15 »	394	253 (**)
3 »	407	260
3 » 15 »	417	269
4 »	447	273
4 » 15 »	462	281

Figura 22, D_a=A.

(*) 353,5, mediana de seis observaciones.
(**) 253, id.

Estos datos tienen tal interés que los he comparado con los cementos más notables que se conocen. El cuadro siguiente los reune:

	7 dias libras	1 mes libras	3 meses libras
1. Cemento *Argentino*	234,5	354	407
2. Cemento marca *Guanaco*	114	222	260
3. Cemento alemán	198	273	308
4. Cemento belga	110	123	172
5. Cemento inglés	101	150	172
6. Id. otra muestra	101	192	198
7. Cemento francés, Nº 1	124	205	260
8. » Nº 2	192	322	392
9. » 3	163	242	289
10. » 4	117	212	267
11. » 5	124	165	157
12. » 6	110	172	185
13. » 7	95	97	163
14. » 8	205	192	260
15. » 9	68	130	157
16. » 10	101	170	218

El trazado de la figura 23 resume esta comparación.

Las resistencias oficiales de estos cementos son: en Alemania 35 libras; Suiza 33; con la notable ventaja sobre los examinados, que aquellas deben ser tomadas con ladrillos de cinco centímetros cuadrados de sección y con cuarzo de reciente pulverización. A pesar de esto, en el mismo período de 30 dias, el *Cemento argentino* ha dado la resistencia de 354; es decir *diez veces* más que la exigida.

En cuanto á los cementos puros, el límite admitido en Francia para los de primera clase está designado por resistir:

	libras
á las 48 horas	141
á los 5 dias	353
al mes	661

en el *Cemento argentino*, para iguales tiempos, se tiene 445, 500 y 731 respectivamente; números cuya superioridad es muy notable, si se tiene presente la dificultad que hay en esta clase de materiales de sobrepasar en resistencia aunque sea en una sola unidad.

De la inspección de las cifras obtenidas por la observación directa

y de su interpretación gráfica, se deduce la gran homogeneidad y resistencia de los dos primeros cementos, habiendo demostrado mayor perfección el *Argentino*, como de antemano se podía prever por su resistencia á la aguja de 300 y 4000 gramos, durante su endurecimiento, y por la sutileza de su polvo como lo indican las determinaciones adjuntas, comparado además con los cementos *Elefante* y *Fénix*. El siguiente cuadro analítico demuestra asimismo que los mejores cementos introducidos en el país tienen cierta cantidad de materia inerte de mucha densidad, proveniente de una pulverización especial del cemento, ó agregada posteriormente para satisfacer un error de muchos distinguidos ingenieros, que creen todavía que la gran densidad *aparente* del cemento es una garantía de primer órden con respecto á su bondad, no siendo más que un indicio; razon por la cual hoy se le desecha, prefiriendo la densidad absoluta, y aún ésta debe considerarse solamente con relación á los datos de conjunto, de ninguna manera como específico.

22. — *Sutileza de los Cementos.*

Nº del tamiz	Argentino	Guanaco	Elefante	Fénix
70	0,00	178,00	125,25	155,36
80	0,00	89,50	108,50	107,00
100	0,00	0,50	1,00	6,75
120	0,25	57,50	66,70	67,00
140	3,75	28,00	53,50	39,50
180	72,00	60,50	93,50	67,00
Residuo del 180	924,00	414,00	551,55	557,40
	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00

La figura 24, marca, además de la relación que une á estos cementos bajo el punto de vista de su sutileza, la extensión cubierta por el *Cemento argentino*, que es superior á los demás, propiedad cuyo alcance conocen bien los constructores.

23.—Persistiendo en las ideas vertidas al principio de este informe, con respecto á las deducciones que pueden obtener los que se dedican á esta clase de trabajos, consigno dos series de observaciones; una, referente á la primera muestra que se clasificó como mala, fundada en el análisis químico completo; y la otra, mala

también, que en el curso de los ensayos me fué traida para la determinación de la resistencia.

En cada nueva muestra, antes de continuar el presente estudio, se tenía la precaución de averiguar las condiciones de su endurecimiento, al mismo tiempo que se practicaba su análisis químico con el objeto de fijar su composición definitiva, y á más, con el fin de observar la constancia de su fabricación. En la segunda muestra, cuya referencia acabamos de hacer, nos sorprendió la velocidad de su fragüe. Se le desechó por falta de homogeneidad; pero se la estudió por separado en su resistencia. He aquí el resultado:

Tiempo	Resistencia libras	T	R
1 día........	330	30 días..........	485 y 210
2 »	534	1 mes 15 días...	713
3 »	569	2 » 15 » ...	705
5 »	412	3 »	680
7 »	614	4 »	595
15 »	940		

Figura 25.

En cuanto á la primera muestra, sus indicaciones son las siguientes:

T	R	T	R
12 horas....	230	20 días........	546
1 día	350	30 »	720
2 »	442	1 mes 15 días.	704
3 »	546	2 meses......	850
7 »	597	2 » 15 días	807
10 »	529	3 »	699
15 »	723	4 »	605

Figura 26.

Ambos ensayos demuestran el gran cuidado y prudencia que debe guiar al operador en el ensayo de estos materiales de propiedades tan complejas, porque no siendo una especie química determinada, hay que estudiarlos bajo todas sus faces si se desea tener una idea positiva de su valor.

24.—Siento tener que suspender las determinaciones sobre la resistencia del *Cemento argentino*; pues, aunque he adquirido el conocimiento de la mayor parte de sus propiedades y la convicción de que reune los caracteres del cemento hidráulico de primera clase, no he llegado á determinar su equilibrio final. El tiempo que esto requiere es demasiado largo para que sea práctica la aplicación de este informe á la instalación de una fábrica en grande escala, habiéndose establecido otra pequeña para producir el material que estudio. Por otra parte, en los últimos cuatro meses y medio de observaciones, he llegado á un número que tal vez no sea el máximum de resistencia para este cemento, como tampoco lo es para el de West Kent; así es que puede ser tal su calidad que todavía adquiera mayor incremento, para despues descender, hasta que, terminada completamente su accion química y molecular, la masa persista en un estado constante de cohesión. Algunos cementos la adquieren á los tres meses, la mayor parte antes de un año. Los autores que estudian este punto, dan ese período como término de las reacciones finales: sin embargo, la observación debe prolongarse hasta tres años si se desea obtener un conocimiento perfecto del material; pues, si las acciones químicas más fundamentales concluyen generalmente en aquel período, el trabajo molecular de la masa puzolánica se continúa, y sabido es la gran lentitud de esta última evolución del cemento, en la que adquiere toda su elasticidad, dureza é incorruptibilidad. Finalmente, el descenso de la resistencia final de los cementos de primera clase, nunca alcanza al 20 °/₀ de la máxima observada, y aún contando con este accidente, el *Cemento argentino* seguirá ocupando el puesto que le corresponde entre los materiales hidráulicos de primer órden.

25.—Del presente estudio se deduce que el *Cemento argentino* fabricado por el señor Nicolás Derossi es un cemento hidráulico lento, de primera clase, cuyos caracteres y composición son los siguientes:

Color — Tinta neutra gris N° 31, letra *n* de la escala de Radde.

Densidad.—Empleando el método usado en Francia, es de 1,015.

Método alemán, 1,201

Densidad absoluta, 3,089.

Estructura. — Incoherente, no deja residuo agitado sobre una malla de 1400 agujeros por centímetro cuadrado.

Reacción. — Fuertemente alcalina.

El cemento de reciente fabricación, mezclado convenientemente con 35 á 40 °/₀ de agua, según la temperatura, da una masa que empieza á adquirir consistencia antes de los diez primeros minutos de su inmersión en el agua, y fragua, por lo menos, á los cuarenta y cinco minutos.

Los ladrillos de prueba hechos con este material, y cuya menor sección es de quince centímetros cuadrados, tienen las resistencias indicadas en el párrafo (21), página 142, A, y figura 21; asimismo las señaladas en la página 142, A, y figura 22 del mismo párrafo, omando cada dato de la mediana de 6 á 10 observaciones, con tal que las resistencias encontradas en cada serie indiquen que se han efectuado con ellas operaciones iguales.

Fundado en su estructura y densidad, en la práctica de las operaciones efectuadas en la comparación de los cementos marca *Guanaco* y *Argentino*, he dado la ventaja al primero del 88,082 °/₀₀ en todas las determinaciones. Por lo tanto, al emplear el *Cemento argentino* hay el beneficio de aquella cantidad, en todas las aplicaciones, sea que se le considere bajo el punto de vista de su resistencia, ó de la superficie que ha de cubrir.

Su composición normal es la siguiente:

Pérdida al rojo cereza por dos horas, en mufla	1,6141
Anhidrido silícico	25,70
Alúmina	6,753
Óxido ferroso	3,7575
Óxido cálcico	59,626
Óxido magnésico	0,1667
Óxido potásico	0,306
Óxido sódico	1,236
Sulfato cálcico	0,8407
	100,0000

Este análisis demuestra que el *Cemento argentino* se puede incluir por su composición entre los más perfectos. El cuadro adjunto dará de ello una idea completa.

CEMENTOS	SiO^2	CaO	Al^2O^3	Fe^2O^3	SO^4H^2	SO^4Ca	MgO	K^2O	Na^2O	P. al rojo	M. inerte
Argentino........	25,70	59,626	6,753	3,757[1]	—	0,8407	0,1667	0,306	1,236	1,6141	—
Con arcilla pura, inglés.........	25,40	60,96	14,00	—	—	—	—	—	—	—	—
Con arcilla pura, francés........	28,72	55,55	15,72	—	—	—	—	—	—	—	—
Portland inglés ..	20,84	63,70	6,66	5,30	1,20	—	—	—	—	2,30	—
» francés .	25,10	61,75	7,25	4,50	—	—	—	—	—	1,40	—
» alemán .	23,22	62,81	5,27	2,00	—	1,30	1,14	1,27		—	2,54
» belga...	24,30	60,19	6,13	3,47	1,13	—	0,70	—	—	2,70	1,30
White Brothers ..	24,07	60,23	6,92	3,41	1,67	—	0,82	0,73	0,87	—	1,47
Falkestoner	21,307	61,459	6,593	5,286	1,422	—	0,449	0,437	0,429	—	2,894
Wildauer........	24,19	61,91	7,66	2,54	—	—	1,15	0,77	0,46	—	—
Stern	23,00	61,64	6,17	2,13	—	—	—	—	—	—	—
Langeon, Noruega	32,02	54,15	13,77		—	vest.	vest.	—	—	—	—
Buda, Hungría...	27,00	55,28	17,52	vest.	—	vest.	vest.	—	—	—	—
Giudecca, Italia...	23,46	63,46	12,91		—	vest.	0,17	—	—	—	—
San Sebastian, España [2]..... ..	37,65	38,34	17,53		—	3,87	vest.	—	—	—	—
Thoral, Canadá [2].	29,28	53,55	12,70		—	1,58	2,20	—	—	—	—
Boloña, Francia..	25,10	61,75	7,25	4,50	—	—	vest.	0,40		—	1,00
Vassy, Jonna....	15,75	59,50	6,80	7,35	5,00	—	vest.	—	—	3,80	—
Bona............	23,36	57,18	9,20	5,12	0,60	—	1,32	0,58	0,70	1,90	—
Estación de prueba, Berlín.....	22,58	62,02	6,52	2,82	1,15	—	1,13	0,57	1,70	1,51	—

26.—El *Cemento argentino*, se obtiene en hornos de distribución y construcción especiales; transformación y perfeccionamiento de otros, por los cuales el señor Derossi había obtenido patente de invención en 1882. Todos han sido ideados con el objeto de obtener cementos hidráulicos, con el calcáreo del Tandil y arcilla de la Ensenada. Estos materiales ya se habían ensayado con igual propósito, pero sin buen resultado, á pesar de su composición y pureza. El señor Derossi no pudiéndose explicar esta anomalía, y creyendo que por el orígen de las rocas necesitarían una temperatura especial para su cocción, empezó á ensayar nna serie de hornos de de diferentes construcciones, después de haber aplicado los que se consideran como mejores para la fabricación de los cementos y

[1] Calculado al estado de óxido ferroso.

[2] Cementos límites.

quema de calcáreos. Guiado por esta sola idea y sin la determinación analítica ámplia y completa de la naturaleza de las rocas con las que se había propuesto obtener cemento, se comprende que sus vacilaciones y tentativas hayan durado 12 años; pero conseguía siempre un resultado más perfecto que los ensayos practicados en épocas anteriores, porque, según los conocimientos que de esta materia se poseen, la hipótesis de que partía el señor Derossi, es una de las causas que han impedido la buena cocción de aquellos materiales en los hornos comunes. Con esta oportunidad se podría desarrollar el principio establecido al empezar nuestro informe; pero encuentro por conveniente abstenerme de su ampliación porque, aunque conveniente hasta cierto punto, creo que por su índole alargaría demasiado la presente exposición.

Bástenos decir, por lo tanto, que el horno continuo de cal, cuya sección longitudinal es una elipse que en su mayor eje, por una de sus extremidades, se continúa con la de un cono truncado é invertido, seguido por la de un cilindro y éste por la de un cono de descarga, — y el horno de cemento de forma elipsoidal, — ambos ideados por el señor Derossi, han resuelto el problema completamente; si no altera la distribución que hoy día les da.

Todos estos hornos se relacionan, complementan y perfeccionan entre sí: la disposición de su conjunto impide la pérdida de calor producido por el combustible; así, después de haber obrado la temperatura en el horno de cemento, pasa su acción al de cal, al de mosaícos, al de objetos de cerámica; y, por sus radicaciones al yeso, etc., obteniéndose estos productos de un modo regular y continuo. Esta distribución importa gran economía en el combustible, pues según los cálculos hechos por el señor Derossi en presencia de los precios corrientes de esta plaza, el *Cemento argentino* ha de costar, puesto en los depósitos de la fábrica, la mitad del similar extrangero; pero, el precio del material subirá de un 20 %, si se pone en actividad el horno de cemento solamente.

27.—No debo encarecer la importancia de los materiales hidráulicos en la República Argentina, porque es de todos tan conocida; y que su fabricación sea un hecho, será recibido con verdadero júbilo por todos los que se interesan en el adelanto de nuestra patria.

En 1887 se han introducido en el país 28,977,759 kilos de tierra hidráulica, 33,644,836 en 1888, y es inútil insistir en las enormes cantidades que en adelante se han de emplear en las obras hi-

dráulicas, saneamiento de las ciudades y construcciones de toda especie en las provincias del litoral, especialmente, y en la capital federal. El oro invertido en adquirir en el extrangero tan precioso material, quedará en tierra argentina; su evolución dará motivo á otros centros de fuerza, é indudablemente, si la nueva senda abierta á la industria del país es beneficiada con el prudente entusiasmo que requieren las recientes instalaciones, el resultado que desde ya se prevee, debe constituir un poderoso aliciente para todos los que, alejados de las preocupaciones comunes, se adhieren con decisión á las ideas que encarnan la transformación fundamental de la prosperidad de nuestro suelo.

Tal es, señor presidente, el resultado de mis investigaciones á propósito del *Cemento argentino*. No creo perfecto este estudio; pero él basta á manifestar la buena voluntad con que lo he emprendido así para satisfacer el pedido de la Sociedad Científica Argentina, asesorándola en este caso, como llevado del deseo de prestar algun servicio á los intereses de nuestro país.

Con este motivo me es grato saludar al señor presidente con mi consideración más distinguida.

ATANASIO QUIROGA.

Buenos Aires, Julio 29 de 1889.

Aprobado, insértese en los *Anales* y dése conocimiento á los interesados.

VALENTÍN BALBÍN.

Marcial R. Candioti.

MOVIMIENTO SOCIAL

En la última asamblea que celebró la Sociedad se resolvió aumentar la cuota mensual á dos pesos para los estudiantes y á cuatro para los demás sócios. Esta medida solo regirá por un año á contar del 1° de Diciembre del corriente año.

Este aumento se ha hecho á fin de servir la deuda contraida con el Banco Hipotecario Nacional mientras dure la construcción del edificio social.

—

Los ingenieros Eduardo Aguirre y Juan M. Cagnoni han donado 10 acciones cada uno, de las que fueron emitidas para la adquisicion de un terreno.

—

Ha sido nombrado vocal de la Junta Redactora, en reemplazo del ingeniero Alberto Schneidewind que renunció, el ingeniero Cárlos Bunge.

—

En breve dará una conferencia en los salones de la Sociedad el ingeniero Manuel B. Bahía sobre la teoría general de las unidades.

MISCELÁNEA

(*De la REVUE SCIENTIFIQUE*)

La medida del trabajo muscular en los ejercicios.—En un interesante trabajo sobre la fatiga en sus relaciones con las enfermedades del soldado (publicado en los *Archives de medecine militaire*, números de Agosto y Octubre de 1889), M. Constan en colaboración con M. Baills, ha investigado la manera de medir el trabajo impuesto á los hombres en los ejercicios militares y compararlo con el trabajo de un obrero. Los autores han obtenido así, sobre asunto tan vago, datos precisos que creemos deber hacer conocer.

Se sabe que el trabajo, en mecánica, se mide con ayuda de una unidad llamada kilográmetro, que es la cantidad de trabajo necesaria para elevar un peso de un kilógramo á un metro de altura.

Los trabajos de Carlet, Weber, Santon, Marey y Demeny han demostrado que un hombre de fuerza ordinaria puede producir 7 kilográmetros próximamente por segundo; pero como los músculos no pueden contraerse de una manera contínua, y un obrero no puede trabajar con provecho más de ocho horas diarias, se tiene, para veinticuatro horas, la cifra de 2,3 kilográmetros por

segundo; ó sea, para un hombre de un peso medio, 70 kilógramos, un trabajo de 316.800 kilográmetros en ocho horas.

(Segun M. Beaunis, un caballo de un peso medio de 280 kilógramos desarrolla 2.102.400 kilográmetros en ocho horas de trabajo.)

Por otra parte, siempre segun M. Marey, el trabajo de la marcha puede ser avaluado en 9 kilográmetros por peso, marchando á razón de ochenta pasos por minuto (llamando *paso* lo que M. Marey llama *medio paso*), y el trabajo es sencillamente proporcional á la aceleración de la cadencia.

Si se asigna por:

n el número de pasos por minuto,
l la longitud del paso,
T la duración de la marcha espresada en minutos,
D la distancia recorrida en metros,
N el número de pasos contenidos en D,
H la constante $\frac{9}{80}$ (coeficiente de trabajo),

Se tendrá:

Trabajo por paso........ $= Kn$
» por minuto...... $= Kn^2$
» total............ $= Kn^2T$

Se tendrá igualmente, en función del número total de pasos, y por consiguiente de la distancia.

Trasformando estas fórmulas como conviene, y aplicando los

$$\text{Trabajo total} = KnN = Kn\frac{D}{l}$$

términos obtenidos para los ejercicios militares, se llega á los siguientes resultados:

Suponiendo un hombre de 64 kilógramos de peso que lleva una carga de 32 kilógramos (traje, mochila, armamento), el trabajo desarrollado en una marcha de ocho horas, á razon de 4 kilómetros por 50 minutos, con 10 minutos de descanso por hora, siendo el paso de $0^{m}75$ (32 kilómetros en terreno llano), equi-

vale á 768.000 kilográmetros; sin carga, esta cifra se cambia en 512.000.

Con el paso de 0m90, para 32 kilómetros, á razón de 1 kilómetro cada 11 minutos, el trabajo es algo menor, ó sea de 404.040 kilográmetros para el hombre desnudo, y de 606.060 para el hombre cargado.

Para un hombre que se eleva á 1800 metros de altura, haciendo un camino de 30 kilómetros en 12 horas, con 10 minutos de descanso por hora, tomando por tipo la marcha sumamente penosa que hizo el 12° batallón de cazadores alpinos yendo de Largentiéres al Pas-de-la-Cavale y al Champoleón por el cuello de Alp-Martin, el trabajo es de 968.928 kilográmetros para el hombre desnudo y de 1.453.392 para el hombre cargado.

En fin, el trabajo desarrollado por un hombre para elevarse 50 kilómetros en un trayecto de 1500 kilómetros (lo que representa las marchas anuales del 12° batallon alpino), corresponde á 512.266.352 kilográmetros en 67 dias, incluso el descenso, ó sea un trabajo cuotidiano enorme de 765.169 kilográmetros, más del doble del trabajo cuotidiano de ocho horas del obrero normal.

El trabajo de los reclutas en el ejercicio está mejor equilibrado y medido con más prudencia. Corresponde para ciertos cuerpos, á 60.000 kilográmetros, haciendo abstracción del trabajo en el estado de inmovilidad que no ha sido medido, pero cuya fatiga es tan grande, si no mayor, que la de la marcha.

Durante el paso gimnástico, con el andar reglamentario de 100 metros (125 pasos) en 45 segundos, ó 170 pasos próximamente por minuto, con un desplazamiento en altura de 8 á 10 centímetros, para un hombre de 65 kilógramos de peso, cargado de 32 kilógramos, el trabajo, para 10 minutos de marcha, ha sido de 40.187 kilográmetros.

Este trabajo es considerable, y no es sorprendente que sofoque tanto, y provoque perturbaciones cardíacas y pulmonares en los soldados novicios. En efecto, 100 minutos de este ejercicio producirían un gasto de 401.870 kilográmetros, es decir, tanto como una marcha de 32 kilómetros en terreno llano, á razon de 1 kilómetro cada 11 minutos (paso de 0m90). Es 100.000 kilográmetros más, próximamente, de lo que produce el obrero trabajando ocho horas diarias.

Si se compara el trabajo del soldado en tiempo de paz, trabajo

que es tratado á menudo con gran desden por los obreros, con el de estos suponiendo que tienen un oficio particularmente penoso, el de panadero, por ejemplo, se halla que estos, durante las diversas operaciones del amasamiento de la levadura, de la mezcla de esta con la harina y el agua, del amasamiento y corte de la masa, no desarrollan, durante los 25 minutos de trabajo efectivo que dura una hornada, sinó 18.000 kilográmetros.

De todos modos, la fatiga, independientemente de las enfermedades que origina cuando alcanza un grado escesivo, coloca al organismo en malas condiciones de resistencia, y es así una causa que predispone á las enfermedades infecciosas, y al mismo tiempo una causa de agravamiento de estas enfermedades una vez declaradas. Se esplica entónces por qué, en la mayor parte de las guerras, las pérdidas por las enfermedades son enormemente mayores que las producidas por el fuego del enemigo, y porque en tiempo de paz, basta á veces que un gefe de cuerpo demasiado rígido sobrepase los límites de un ejercicio metódico y recargue sus hombres en cierta medida, para que se asista al desarrollo epidémico de ciertas enfermedades, tales como la fiebre tifoidea, que son las que tienen una gran afinidad para los organismos cansados.

Mecánica. —A propósito de la discusión que ha tenido lugar en la última sesión de la Academia de Ciencias de Paris, respecto á la adopción de ciertas denominaciones para definir unidades abstractas, M. H. Resal declara que, si hubiese podido asistir al último Congreso Internacional de mecánica aplicada, hubiera sido de los primeros en proponer, para la unidad industrial del trabajo, la cifra de cien kilográmetros y el nombre de *quintálmetro*, formando una sola palabra, de manera que se dijese: tantos quintálmetros. Agrega que, en los cambios comerciales de cierta importancia, no se procede generalmente sinó en razón de 100 kilómetros, es decir del quintal métrico. La palabra *quintálmetro* no sería así una palabra muy nueva y podría, por consiguiente, ser aceptada sin repulsión por los ingenieros é industriales. En cuanto á establecer una distinción entre las palabras *fuerza* y *potencia* para designar un trabajo, M. Resal no le dá importancia alguna: es en realidad, dice, una sutileza debida á Bélanger, porque para todo el mundo, *potencia* es el equivalente de *fuerza*, y

estas dos palabras son impropias, como la de *fuerza viva* que se ha conservado no obstante; mientras que es evidente que se sabría lo que se quiere decir, hablando de una máquina de 100 quintálmetros por segundo.

FISIOGRAFÍA Y METEOROLOGÍA

DE LOS

MARES DEL GLOBO

Por JUAN LLERENA

(Continuacion)

Pero es el caso que hasta fines del último siglo, los amos de la India habían sido siempre asiáticos ó por lo menos, orientales. Conquistada por europeos, se encuentra de repente en presencia de pueblos demasiado diferentes de ella, para que puedan ser absorbidos en su seno. Jamás, desde los tiempos más remotos de la historia, dos elementos más estraños se habían hallado en presencia, sobre un mismo suelo y en masas tan profundas. La Inglaterra es el mundo occidental, con su civilizacion progresista, científica, desarrollándose segun una progresion geométrica y marchando con la rapidez de las fuerzas nuevas que ha conquistado, hácia un porvenir desconocido.

La India, es el Oriente inmovilizado en el sueño eterno y estravagante del hatchich ó del opio, con los ojos fijos no en un sano y espléndido porvenir, como nosotros; sinó en un ruin y estúpido pasado de esclavitud é ignominia; interrogando sin cesar el pensamiento retrógrado de sus antepasados y de sus dioses, tal vez impotentes para hallar en sí mismos los recursos del porvenir.

Los destinos de la India dependen en realidad del resultado que pueda tener la lucha iniciada actualmente entre el oriente y el occidente. Aunque ambos mundos se han hallado ya muchas veces en presencia sobre los campos de batalla, el combate no hace en realidad sinó comenzar. Los musulmanes, rechazados de Francia y de España; en seguida atacados en el corazon de su imperio por la jigantesca aventura de los cruzados; la conquista de la India por la Inglaterra; las impenetrables barreras de la China destrozadas á cañonazos, son los episodios de una guerra abierta desde hace siglos.

Pero estos episodios no han sido otra cosa que simples escaramusas, si se les compara al formidable conflicto que las condiciones nuevas de existencia, en los cuales la ciencia moderna ha colocado el mundo y que se han estendido hasta el más remoto Oriente, van necesariamente á engendrar.

La rapidez de las comunicaciones creadas por el vapor y la elec-

tricidad ha suprimido de hecho las distancias y puesto en contacto inmediato todos los pueblos del globo. Los dos rios en que se hallaba distribuida la corriente del espíritu humano; el gran rio oriental tranquilo y con la apariencia de profundo, por hallarse estagnante, por lo menos de una lentitud pesada y soporífera, pero imponente si se quiere, por su mole; y la corriente occidental, verdaderamente grandiosa, profunda y de una rapidez impetuosa, van á cesar de correr en lechos diferentes. Sin duda entónces el equilibrio que se establece entre dos corrientes de agua que se confunden, se establecerá entre los dos mundos. La inmovilidad, la estagnacion asiática vá á tener que ceder, ha cedido ya, no solo en la India, dominada por los ingleses, sinó en la China y en el Japon mismo, dominados por sus gobiernos indígenas.

Sin duda los gananciosos han sido los orientales, á quienes la ciencia y la civilizacion occidental vá á infundirles por transfusion una nueva vida. Pero esto no será con perjuicio del Occidente, como lo supone M. Le Bon en su opúsculo sobre la « India Moderna ». A este propósito, vamos á permitirnos citar sus conceptos y combatirlos con nuestras ideas, porque nosotros hemos estudiado prácticamente, de *visu*, no solo el Oriente, sinó el globo entero.

« A juzgar por signos precursores cada dia más numerosos, dice M. Le Bon, la aproximacion de los dos mundos bajo la influencia del vapor y de la electricidad, tendrá por primera consecuencia una igualacion general del valor de los productos industriales y agrícolas, y por consiguiente de los salarios en la superficie del globo. Naturalmente la media de estos será determinada por el valor de la jornada de trabajo con que se contentan pueblos que tienen menos necesidades y pueden por consiguiente producir lo más barato posible. Pues bien, en una tal concurrencia los orientales, que forman la mayoría de los habitantes del globo y que son al mismo tiempo los más sóbrios de todos los pueblos, se harán fatalmente los reguladores de los salarios y serán por consiguiente los únicos que se beneficiarán con la union. Es probable que sus salarios se eleven un poco, es decir, exactamente de la cantidad mínima correspondiente al precio de los transportes; pero esto hará tambien que los salarios europeos bajen, no un poco, sinó considerablemente. »

Esta es una apreciacion que solo podría tener valor en caso de ser exactos sus términos. Ahora bien, afortunadamente no lo son. La idiosincrasia de clima y de raza no son los mismos; las producciones no pueden ser iguales en ningun sentido, y por consiguiente la compe-

tencia no podrá existir jamás. ¿Qué es lo que el Oriente produce y puede producir? Especias, aromas, frutas y granos tropicales y oleaginosos, tintes y tejidos especiales que la Europa no puede producir. A la Europa le convienen estas producciones que ella no tiene y que ella necesita y consume. ¿Pueden los orientales competir con el Occidente en libros, herramientas, máquinas, paños, loza, quincallería y demás productos especiales europeos? De ningun modo. Su raza, su suelo no produce esas cosas. Tampoco podrán competir en la carne, ni en el pescado, que no pueden producir. Por otra parte, la Europa tiene para competir con el Oriente, en el terreno comun de la industria, su ciencia, sus máquinas, su carbon, sus metales, que el Oriente no tiene ni puede tener en muchos siglos. Por baratas que sean las manos orientales, siempre serán más baratas las máquinas. El resultado será una mayor abundancia y baratura de los productos de consumo, no de los salarios; y esto á todo el mundo conviene, al Oriente y al Occidente. ¿Teme acaso M. Le Bon que los orientales arrebaten á los occidentales su vigor, su inteligencia, su valor, su ciencia, su industria, los productos especiales de su suelo y de su industria? Esto es ridículo suponerlo. Si los orientales pudiesen hacer esas cosas, ya las habrían hecho: no lo han hecho porque no pueden, porque es opuesto á su índole, á su naturaleza, á su gusto, á su clima y hasta á sus ideas. Ellos tienen que ser y conservarse orientales, como nosotros occidentales; y el estrecho contacto de todas las naciones del globo no puede menos que ser benéfico á todos. Es verdad que la India ha producido, en su region templada del Indo, trigos que ha mandado á Europa á competir con el Occidente. Pero esta es la excepcion, no la regla. Son los ingleses los que hacen eso. Pero la India no está ya hoy, y menos estará en adelante, en aptitud de enviar alimentos á competir con los del Occidente. Todo lo que ella produce es hoy poco para su consumo; y el Occidente, lejos de tener en ella un rival, tendrá un mercado. Lo mismo sucederá con la China y con el Japon, los cuales pedirán alimentos, en vez de enviarlos.

Lo que la Europa debe hacer, y sobre todo la Francia, es abandonar sus ideas viejas, retrógradas, rutinarias, preparándose para la nueva edad, con nuevos progresos y prodigios de buen órden, de buen gobierno, de inteligencia y de industria. La Francia está despoblada y atrasada en comparacion de sus vecinos, y es preciso tratar de elevar á la Francia en poblacion, inteligencia é industria al nivel de la Inglaterra y la Alemania; nivel al cual le falta aún mucho para llegar, aunque esto ofenda su amor propio; pero la verdad, como el buen

consejo, puede serle útil. La Francia está indudablemente más adelantada que España y que Italia; y su adelanto relativo se halla en proporcion á su indevocion católica, cosa en que por nada querrá convenir M. Le Bon. Como la España es más católica que el Papa, su atraso está en razon directa de su catolicismo. La Italia está mucho más adelantada que España, porque es menos católica que el Papa, sobre todo despues que ha comprendido que la divinidad del Papa y poder temporal (imitacion importada de la Tartaria) son opuestos á la existencia de Italia de como nacion, y á su dignidad como raza europea. Indudablemente Francia está más adelantada que las otras naciones católicas, solo por el hecho de que en ella hay más incrédulos y protestantes que en las otras. Y la prueba de esto se halla en que Bélgica, que tiene aún más incrédulos y protestantes, y que es menos católica que Francia, se halla aún más adelantada que esta última nacion.

M. Gustave Le Bon cree que á la Europa le falta un ideal nuevo, despues de perdido su ideal viejo, el catolicismo y la inquisicion. Desde luego el ideal nuevo, la Europa lo tiene, es el protestantismo, esto es, el verdadero cristianismo; y la ciencia, la libertad del espíritu humano para la investigacion de la verdad y la fidelidad de esta verdad. El catolicismo, y menos su inquisicion, jamás ha sido el ideal de nadie. Ha sido la religion inpuesta por el despotismo y la corrupcion á los pueblos, para dominarlos, abatirlos, vejarlos y anonadarlos, esa es la verdad. Sin el catolicismo y la inquisicion, las razas latinas no se hallarían en la decadencia que hoy. El catolicismo es la barbarie y el retroceso, y mientras menos católicas sean las razas neolatinas, más se acercarán al ideal del siglo. M. Le Bon parece temer la resurreccion de la civilizacion y la luz de las razas Orientales. Pluguiera al cielo que esto fuera posible! Eso sería la complexion de la grandeza y de la gloria de la humanidad! Esas razas no podrían hacernos ningun mal, ni por su número, ni por su inteligencia.

La Europa cuenta hoy 400 millones y la América, la hija y la creacion ideal de la Europa (con escepcion del Brasil) cuenta 100 millones más. ¿Qué pueden hacer 500 millones de Orientales contra 500 millones de Occidentales, cada uno de los cuales por su energía é inteligencia, vale más que un millar de Hindus ó Chinos? No hay tal peligro. M. Le Bon juzga con mucha superficialidad la cuestion. El peligro de Europa no está en el Asia, con sus razas de inteligencia y facultades atrofiadas, cuya resurreccion es desgraciadamente un imposible. Se halla en Europa mismo, se halla en el Papa, la encarna-

cion del retroceso y del oscurantismo Asiático. Si Bismarck y otros poderes intrigantes de Europa, consiguen resucitar el Papado, el resultado será la ruina de Italia y su conquista por las potencias del norte: y el Papado resucitado mantendrá con sus intrigas la Europa y el mundo en una perpetua guerra y retroceso, como lo hizo en los siglos pasados. ¿Por ventura la historia no nos hace vèr que el odio entre franceses y alemanes es una semilla sembrada por el Papa, para mantener su predominio funesto, é impedir la resurreccion de Italia? ¿Quién en el pasado descuartizó la Italia, para repartir sus miembros palpitantes entre el Austria, España y Francia, sinó el Papado? Ahí está el peligro, no en otra parte.

VII

NATURALEZA Y COMPOSICION DEL AIRE ATMOSFÉRICO. — EL OZONO Y SUS PROPIEDADES. — OTROS GASES Y SUSTANCIAS INORGÁNICAS CONTENIDAS EN EL AIRE. — ORGANISMOS VIVOS EN LA ATMÓSFERA. — ROL DE LAS BACTERIAS EN LA NATURALEZA.

El aire en medio del cual vivimos, es, como el mar, un océano, pero un océano mucho más vasto y fluido. Para entender el mar con perfeccion, hay que comprender bien el otro mar que sobre él gravita, el mar aéreo. El aire, á pesar de su levedad, es un cuerpo material y pesado, á la manera de los otros cuerpos. El reposa sobre la superficie de la tierra y por consiguiente, sobre la superficie del mar, de cuyo contacto hemos visto, resultan los fenómenos marítimos más estruendosos y notables de nuestro globo ; corrientes, oleajes, tifones, ciclones, tempestades y vientos de toda especie. Por lo demás, á pesar de la inconstancia y movilidad de las dcs poderosas moles, el aire y el mar, ellos se hallan sometidos á leyes tan estables como invariables. Así en el océano como en el aire, por ejemplo, se observa un regular sistema de circulacion. Pero antes de hablar de los fenómenos físicos, conviene tal vez que nos detengamos un poco en lo que pudiéramos llamar fenómenos químicos del aire. Al mar lo hemos analizado en sus componentes y en sus habitantes. Conviene pues que hagamos lo mismo con el Océano Aéreo.

Hoy se sabe (segun hemos dado cuenta con detencion en otra parte) que la masa aérea se compone de dos gases simples, como el agua, formada tambien de dos gases; pero los dos gases del aire son el oxígeno y el ázoe; mientras los gases que constituyen el agua son, segun sabemos, el oxígeno y el hidrógeno. Se vé pues que la base de ambos es la misma, el oxígeno; mas así como su componente varía, varía tambien su naturaleza. El agua es un líquido permanente, siendo esta la forma predilecta entre todas las formas que ella afecta; mientras el aire es un gas permanente y hácia el cual tienden sin cesar todas sus transformaciones; siendo sin embargo, bajo ciertas condiciones, susceptible de liquefactarse como el agua. Por lo demás los gases del aire no se hallan en combinacion química, como los gases del agua; ellos no forman sinó una simple mezcla, que fácilmente separan los organismos animales con su respiracion. El aire posee una composision mas ó menos constante. Unas 1000 partes en volúmen contienen 208 volúmen de oxígeno y 792 volúmen de ázoe. Ademas de estos gases principales, oxígeno y azoe, entran tambien en la composicion química de la atmósfera de 25 á 35 volúmenes de ácido carbónico (que es el alimento del vasto dominio vegetal de nuestro globo) en cada 100.000 volúmenes de aire; á lo que se añade una cantidad visible de vapor de agua.

Estas sustancias fundamentales que componen el aire, se hallan á menudo acompañadas de cierto número de otros materiales que pueden faltar ó hallarse presentes, segun las localidades, y cuya presencia es el indicio y á veces la causa de fenómenos naturales de una importancia considerable. Estos *materiales supernumerarios, ó impurezas del aire* son los unos minerales, los otros orgánicos, pero inertes, sin organizacion y sin vida; los otros son vivos. El rol de estos cuerpos supernumerarios es inmenso en el mundo orgánico. Comenzaremos dando á conocer las sustancias, aéreas, minerales ú orgánicas, pero sin vida; para en seguida pasar á las sustancias orgánicas del aire dotado de vida, y que son los verdaderos habitantes del aire, puede decirse, como los peces y los moluscos lo son del mar.

¿Quién no ha observado, por las mañanas en el campo, al abrir la puerta ó la ventana de su habitacion, á fin de respirar á plenos pulmones el aire puro de las montañas, de los bosques y sobre todo del mar, cierta impresion fugitiva, cierto olor de marea, olor tan vivificante como grato, aunque áspero y excitante aún en ese estado de dilusion? Débese al *ozono*, estado particular bajo el cual se presenta el oxígeno electrizado. Concentrado, este ozono es un gas azul, de

un fuerte olor de marea ó de fósforo, que goza de propiedades oxidantes, de color antes, desinfectantes muy poderosas. El ozono no existe en el aire de las grandes ciudades, si no es tal vez inmediatamente despues de las grandes borrascas que las desinfectan; pero se le puede descubrir en todo tiempo, trepando á las torres elevadas ó á las cumbres de las colinas altas, situadas en su interior ó en sus inmediaciones, pudiendo encontrarsele allí en la proporcion de 2 miligramos, para cada 100.000 litros de aire. En la campaña es más abundante, pero allí mismo no pasa de 250 milígramos ó 1/4 de gramo en cada 100.000 litros de aire. Su poder desinfectante es enorme. El doctor Cook ha observado en la India que de la presencia ó ausencia del ozono, dependía la salubridad ó insalubridad de las poblaciones; y que la ausencia del ozono marcaba la aparicion del cólera, del tifus, de la fiebre amarilla y de todas las enfermedades pestilentes de la zona tórrida.

Recien han comenzado á hacerse algunas observaciones respecto á la cantidad de ozono que existe en el aire, en la superficie del mar. En 1885 Mr. Black practicó algunas observaciones de esta especie en los mares de Inglaterra, cuyos resultados son los siguientes. La presencia y la cantidad de ozono fueron apreciadas por medio de papeles ozonométricos, espuestos á la sombra, sobre el puente del buque, anotados y reemplazados dos veces por dia. El ozono se mostró abundante en el Canal de Saint Georges y en Lands End; en el mar del Norte hubo menos; menos aún en la Mancha; en el Mar de Islanda y sobre las Costas Occidentales de Escocia, el ozono se presentó en menor grado. Con los vientos del Oeste la cantidad de este gas aumentó en la Mancha y en el Mar de Islanda, en el Atlántico y en el Mar del Norte; con el viento del este disminuyó en el Firth de Forth y sobre las Costas Occidentales de Escocia. Parece que el acrecentamiento de velocidad del viento se acompaña con un acrecentamiento en la cantidad del ozono. En ningun caso Mr. Black ha observado una proporcion de ozono que se aproxime al que se ha constatado en la cima del Ben-Nevis, segun el boletin meteorológico del *Times* de Londres; esta proporcion puede llegar de 8 á 9; el máximo constatado por Mr. Black no ha llegado sinó á cuatro en la misma época en que las cifras de 8 á 9 eran constatadas en el observatorio de Ben-Nevis. Se constató la presencia del ozono en la cámara del buque en proporcion de la mitad del que existía en el aire libre sobre el puente. Mr. Black indica la conveniencia de comparar la cantidad de ozono atmoférico segun la altura. Tambien indi-

ca se le debe estudiar en alta mar y á horas diversas del dia y de la noche.

Hay que buscar el origen del ozono atmosférico, sobre todo en las tempestades de las altas regiones del aire, segun se vé por las observaciones meteorológicas del Ben-Nevis. Aquellas en particular que suben á la tierra desde el mar, no han utilizado en su camino su actividad específica para oxidar los miasmas de la atmósfera marina siempre muy pura. A la manera de esos seres singulares, cuyos despojos hemos visto dragar del fondo de los océanos, durante el curso de las espediciones científicas del *Challenger*, del *Travailleur* y del *Talisman*, los meteorologistas y los esperimentadores como Pasteur, á más de descubrir los seres infinitesimales, pero formidables que se ocultan en los bajos fondos de la atmósfera; á más de esto, decimos, los meteorologistas como M. Faye, nos han hecho conocer, en la superficie de ese mismo océano acuático, la formacion de inmensos oleages y de corrientes de una tremenda potencia de movimiento, que torbellinean y nos alcanza muchas veces con sus formidables golpes, como los que recientemente han destruido á Madrid y diversas ciudades norte-americanas. Es bajo esta influencia que el aire seco de esas altas regiones se electriza positivamente, se ozoniza y se carga á la vez de energía mecánica, eléctrica y química. Las corrientes aéreas transportan hasta nosotros á la vez, el ozono bienhechor, el aire puro de las altas regiones y á veces el rayo y la tempestad.

Es sabido en efecto que el aire de las altas regiones se halla exento de microbios. Es fácil entónces concebir que cuando sopla hácia el suelo un viento viniendo de las alturas, esto es, de las capas superiores del aire, el número de los microbios disminuye, al mismo tiempo que el ozono aumenta. Esto es lo que se ha observado en el Mont Souris y en el Ben-Nevis, sin dar no obstante la esplicacion que proponemos y que es completamente natural. M. Colladon ha hecho ademas observar, que toda lluvia arrastra hácia el suelo el aire de las altas regiones, y por consiguiente la energía de que se halla impregnado y el ozono que contiene. Este testimonio viene de este modo á traer á las ideas espuestas, el apoyo de las observaciones y de la autoridad de ese sabio.

De ahí otra consecuencia y no de las menos interesantes. Hacen unos 100 años que Lord Cavendish demostró que la centella eléctrica, que estalla al traves del aire húmedo, forma á la vez ácido azótico y azotito de amoníaco. El ázoe directamente impropio para sostener la vida, como lo indica su nombre, se convierte por el contrario,

cuando ha sido combinado por el fuego eléctrico con el oxígeno ó el hidrógeno, en uno de los agentes de organizacion y síntesis más poderosos, al mismo tiempo que un precioso abono vegetal. Las aguas meteóricas disuelven estos compuestos azoados y los desparraman en la superficie del suelo donde las plantas los recogen. En Montsouris cae, en media, cada año, junto con las lluvias, 9k860 de ázoe en estado de amoníaco, y 3k860 en el estado nítrico. El ázoe amoniacal aumenta en las ciudades y disminuye en la campaña; lo contrario tiene lugar para el ázoe nítrico.

El azotato y el azotito de amoníaco no son los únicos materiales salinos que existen en el aire. Las ondas y los torbellinos de las altas regiones aéreas lo han enriquecido en ozono, ácido nítrico y azotato de amoníaco; las olas del mar le conducen su sal marina y su sulfato de soda, con un vestigio de iodo, y acaso tambien de bromo. Azotada en el aire la espuma de las aguas marinas, se pulveriza en glomerulos de una escesiva finura, que arrebatan los vientos y cada una de esas gotillas al desecarse, deja como residuo las partículas infinitamente pequeñas de las sales que contenía en el estado de disolucion. En este estado de infinita division, estas sales ya no se depositarán más, por decir así. En el centro de la Europa, como sobre el Himalaya, el espectroscopio señala la soda en las llamas. Ellas arden por todo con esa luz amarilla que les imprimen las sales de sodio y que caracteriza este metal.

Por lo demás se ha obtenido directamente la sal marina y el sulfato de soda del aire y de las aguas de lluvia. Al lado de estas sustancias minerales casi constantes, si señalamos los polvos que solevantan los vientos de la superficie del suelo: carbonato y sulfato de cal, sílices, micas y silicatos diversos, etc., polvos variables segun las capas geológicas del suelo de cada pais, habremos terminado la enumeracion de estas impurezas del aire, por decir así inertes. Una de ellas sin embargo, exige todavía una mencion especial; estos son los glomerulos redondos y negros, que el imán puede atraer; glóbulos de hierro ó de óxido de hierro magnético que nos viene de la inmensidad intersideral, y provienen probablemente del choque y desmenuzamiento contra nuestra atmósfera de esos pequeños astros minúsculos que constituyen las estrellas cadentes y las piedras meteóricas. M. Tissandier ha recogido cierto número en sus ascensiones en globo ó las ha estraido por el iman de los polvos de los parages elevados, como las cumbres nevadas. Su forma misma indica que estos glomerulos han sido fundidos, gracias á la temperatura que se ha desarrolla-

do cuando, con una velocidad de muchos centenares de leguas por segundo, su materia ha chocado nuestra atmósfera. No son pues estas piedras caidas del cielo, que han pasado de repente del frio casi absoluto, á la incandescencia más elevada, los que han podido traer á nuestro planeta, como se ha querido avanzar, la simiente de los seres vivos tomados á los mundos extra-terrestres.

Si añadimos estos compuestos á minerales, un poco de hidrógeno sulfurado y un vestigio de hidrocarburos, que M. Boussingault ha señalado en el aire, habremos terminado la enumeracion de las impurezas inorgánicas de la vasta atmósfera que nos envuelve entre sus profundas ondas.

Todo el mundo ha podido ver en un rayo de sol que penetra en una pieza oscura, al través de una hendija estrecha, alumbrar sobre su trayecto millares de partículas que flotan á la luz que las ilumina, y á las cuales la menor agitacion hace torbellinear en todos sentidos. Estos son los polvos minerales y orgánicos más finos de nuestras habitaciones, que el aire mantiene en suspension gracias á su estrema tenuidad. De estos polvos los unos son inertes, y acabamos de ver su composicion; los otros son organizados y vivos. Es sobre todo á los trabajos de M. Pasteur que se debe el conocer hoy toda la importancia del rol que éstos polvos animados desempeñan en la naturaleza; nuevo mundo microscópico, gérmenes por todo difundidos, que traen consigo la vida, y por ese nuevo hecho, la destruccion y la muerte. No pudiendo ser eterna, la vida se transforma y sigue su curso evolucionario inicial. A esos animalículos invisibles del aire, se les ha dado el nombre de *bacterios* ó *microbios*. Es una cosa análoga á los animalículos invisibles del mar, los *infusorios, diatomas* y *foraminíferas*.

Estos bacterios son seres de tal manera diminutos, que para percibirlos, hay necesidad de recurrir á los más fuertes aumentos; así los fenómenos muy variados que ellos provocan, han permanecido por mucho tiempo envueltos en el más profundo misterio. No ha bastado la invencion del microscopio; se han necesitado además los perfeccionamientos recientes introducidos en su construccion, y además la invencion de una técnica y métodos especiales, para permitir establecer y demostrar las relaciones de causa á efecto, entre estos infinitamente pequeños y su poderosa accion química y fisiológica.

Los microbios en general, han llamado en todo tiempo la atencion del hombre, por dos géneros de manifestaciones, en apariencia bien distintas, aunque su estudio detallado revela cada vez más entre

ellos, puntos comunes; queremos decir, las enfermedades y las fermentaciones. Desde luego, la primera que ha sido objeto de estudios seguidos, ha sido la fermentacion alcohólica; Lawenhoeck, Cagniard-Latour y Schwann constataron que esta transformacion química del azúcar, tiene lugar siempre en presencia de la levadura y que el gérmen de esta levadura es un ser vivo. Pero solo merced á los notables trabajos de M. Pasteur es que llegó á investigarse el hecho capital de que la levadura es realmente la causa de la fermentacion alcohólica. Una vez en posesion de esta base cierta, la ciencia ha hecho rápidos progresos, habiéndose visto ensanchar cada dia el rol, ya útil al hombre, ya funesto, de los micro-organismos en general y de los bacterios en particular.

Los microbios, en efecto, intervienen á cada instante en nuestra existencia. Ellos nos interesan por las enfermedades que provocan, principalmente en el hombre y en los animales domésticos; ellos vienen á establecerse en cada llaga, en el menor rasguño, y ocasionan tambien precauciones constantes al cirujano; ellos toman parte en nuestra digestion; ellos hacen cuajarse la leche, podrirse la carne y otros alimentos; ellos contribuyen á la preparacion de nuestro pan; ellos fabrican nuestro vinagre, nuestro queso, nuestro vino, todas nuestras bebidas alcohólicas. Favorecer el desarrollo de ciertos organismos; impedir ó reducir á un mínimun la multiplicacion de muchos otros: tal es en suma la preocupacion esencial del cervecero, del destilador.

El hombre ha aprendido empíricamente, en muchas circunstancias, á preservarse de la accion nociva de los microbios, ó á favorecer su accion útil, antes de tener ni siquiera nociones de su existencia; si hacemos, en efecto, cocer nuestros alimentos; si los conservamos en cajas herméticamente cerradas; si les arrebatamos una gran parte de su agua con la sal, es para sustraerlos á la invasion de los microbios; por la preparacion de confituras; por la desecacion de las sustancias medicamentosas ó por su transformacion en jarabes, estractos, tinturas, etc., tendemos igualmente á este mismo fin. Nos hallamos pues constantemente alerta por causa de los microbios; su estudio minucioso se impone cada vez más, siendo fácil preveer que investigaciones puramente científicas en este sentido, conducirían á aplicaciones benéficas, aún aparte de la medicina y de la cirujia; me limitaré á citar como prueba los progresos realizados en estos últimos años en la crianza del gusano de la seda, en la industria del vinagre, de la cerveza y el alcohol.

Hasta aquí no hemos hablado de los micro-organismos sinó bajo un punto de vista puramente subjetivo; solo los hemos considerado en su conexion con el hombre. Pero si á cada paso nos encontramos en contacto con estos pequeños seres; si constatamos que ellos existen por todo en torno de nosotros, en el aire, en el agua, en el suelo, ¿no nos hallamos en el caso forzoso de hacernos esta cuestion: ¿los microbios desempeñan por fortuna, un rol importante en la naturaleza? ¿Su ubicuidad no indica una accion general necesaria? Aunque nuestros conocimientos sean aún muy imperfectos á su respecto, podemos sin embargo, desde hoy avanzar esta respuesta: Si, ellos llenán el mundo y no pueden ser eliminados; es un caso de adaptacion que la naturaleza impone á los otros seres, el conformarse y aún utilizar su presencia. Aún cuando los microbios no tuviesen su razon de ser, como ellos son un hecho ineludible é invencible, hay que aceptarlo ó hacer lo que hizo aquel insigne cobarde, que se tiró al agua antes de la tempestad, por miedo del naufragio. Si ellos no pueden dejar de existir, ellos constituyen un factor indispensable, en la fisiología general de nuestro globo: debemos aprender á resistirlos ó asimilarlos; y aun suponiendo que su eliminacion fuese posible, que no lo es, puesto que ellos existen hasta en el interior mismo de todos los organismos, en la atmósfera y en el océano universal, tal vez su brusca supresion produciría una perturbacion completa en la vida terrestre actual.

Sin detenernos mucho en este punto de vista puramente objetivo de este asunto, lo haremos sin embargo lo bastante para sacar provecho de ello, y cuando nos hayamos fijado respecto á la razon de ser respecto de los bacterios, conseguiremos entónces formarnos una idea más justa de su rol parasitario; de su modo de accion y de su influencia más ó menos directa.

La materia viva animal, tanto como la vegetal, se compone de un pequeño número de cuerpos simples, los principales de los cuales son para nuestro estudio el carbono y el ázoe. Las plantas verdes toman su carbono al ácido carbónico contenido en el aire; ellos toman su ázoe del suelo bajo la forma de compuestos muy simples, nitratos y sales amoniacales; ellas son incapaces de asimilarse los compuestos carbonados y azoados complexos, tales como las sustancias albuminoides, los hidratos de carbono. Ni siquiera parece puedan sacar partido de una combinacion tan simple como la úrea (Kellner), que no es sinó carbonato de amoniaco deshidratado y constituye el princicipal producto de desasimilacion de las sustancias albuminoides en los animales superiores.

Las necesidades de los animales se ejercen por decir así en un campo opuesto, esto es, son inversas; ni el ácido carbónico, ni los nitratos, ni las sales amoniacales son utilizables por ellos; no se alimentan sinó de compuestos carbonados ó azoados mucho más complexos, que toman á los vegetales ú á otros animales; son en suma los vegetales los que directa ó indirectamente alimentan á todo el dominio animal. La llave de esta diferencia considerada en su conjunto, la hallamos en la existencia en las plantas verdes, de la clorofila que absorbe el calor solar y lo trasmite al protoplasma vegetal; mientras que el protoplasma animal se halla reducido á utilizar el calor, de orígen solar por de contado, que queda libre en la oxidacion de los alimentos complexos, mencionados mas arriba. En esta oxidacion, una gran parte del carbono absorbido por los animales retorna á la atmósfera bajo la forma de ácido carbónico.

Con relacion al ácido carbónico, animales y plantas verdes ejercen pues sobre la composicion del aire atmosférico acciones inversas, y hasta cierto punto compensatrices. Pero otra porcion del carbono absorbido por los animales, queda en el estado de combinaciones complexas en los cadáveres y en los productos de escrecion (úrea, por ejemplo). El ázoe absorbido por ellos se encuentra tambien en las mismas combinaciones; una porcion sin embargo de este ácido es difundido en la atmósfera en el estado de cuerpo simple, como resulta de los esperimentos de Regnault y Reiset, muchas veces confirmados despues por Schulte, Seegen y Nowak.

Las plantas verdes por su parte, parecen suministrar una cierta cantidad de ázoe á la atmósfera; una parte de su ázoe y de su carbono se transforma ciertamente en productos cadavéricos y de escrecion, no asimilables por los animales. De este modo se constituyen combinaciones aún complexas, de orígen animal y vegetal, las unas carbonadas, las otras azoadas y carbonadas; combinaciones que no son utilizables ni por las plantas verdes, ni por los animales; el ázoe de la atmósfera queda perdido igualmente para estas dos categorías de seres vivos. Si pues, á partir de mañana nuestro globo se encontrase solo habitado por vegetales de clorofila y por animales, conservándo todos sin modificacion sus funciones presentes, las sustancias químicas que componen actualmente la materia viva pasarían sucesivamente al estado de compuestos cadavéricos y de escrecion, y al estado de ázoe atmosférico; la vida estaría sin cesar en disminucion de intensidad y acabaría por extinguirse.

Ahora bien, es aquí que viene á colocarse la funcion general de los

hongos ó vegetales sin clorofila, una de cuyas divisiones más importantes se encuentra constituida por las bacterias. Los hongos, y las bacterias sobre todo, son en efecto esencialmente saprofites ó comedores de cadáveres; además, se asimilan el ázoe atmosférico. En seguida ellos mismos sirven para la nutricion de los animales; ó bien cambian finalmente el ázoe; lo mismo que los productos cadavéricos y de escrecion de que hemos hablado hace un momento, de un costado en ácido carbónico, del otro en nitratos ó sales amoniacales, segun las cantidades de oxígeno disponibles. Los hongos, tomados en su conjunto, hacen pues desaparecer los productos eliminados por los animales y los vegetales de clorofila, devolviéndolos á la circulacion general; ellos constituyen un tercer eslabon que cierra y completa el círculo.

Es á Schlezinge y Munts que debemos este importante descubrimiento, á saber, de que la formacion de los nitratos en el suelo es debida á las bacterias; los esperimentos de estos sábios han sido despues confirmados y estendidos por Warington, Fodor, Wollny. La tierra arable cargada de productos de escresion, el estiércol mezclado de arena, se convierte en el asiento de una oxidacion activa, con formacion de ácido carbónico y de nitratos; nada de análogo se manifiesta cuando se han esterilizado prealablemente estos materiales, sea por el calor, sea por la adicion de un antiséptico. La oxidacion aumenta en las circunstancias favorables al desarrollo de las bacterias (proporcion de oxígeno hasta 8 °/₀, humedad, temperatura); ella disminuye por el contrario en presencia del ozono que es sin embargo un oxidante igualmente enérgico, pero tambien un antiséptico.

Cuando el oxígeno llega á faltar se desprende cierta cantidad de ácido carbónico; pero la formacion de los nitratos se encuentra reemplazada por la del amoniaco; hay entónces putrefaccion y las investigaciones de Deherain, Guyon y Dupetit han demostrado que estas últimas transformaciones químicas son tambien debidas á las bacterias. Todos estos experimentos han sido hechos con mezclas complexas de bacterias. Recientemente Heraeus ha tenido, en cultura pura, diversas bacterias, las unas oxidantes y productoras de nitrato en presencia del oxígeno; las otras reductrices y productrices de amoníaco. Si se hace la mezcla de una bacteria oxidante y de una bacteria reductriz, una ú otra predominará segun las circunstancias; en un medio rico en sustancias nutritivas (orina, zumo de carne, fluidos azucarados), las reducidoras predominan y hay formacion de amoníaco; cuando el alimento se hace escaso (ó cuando el líquido es desde su orígen

muy diluido), las oxidantes se sobreponen á su turno hasta hacer desaparecer los reductrices.

Queda pues establecido que los hongos, y sobre todo las bacterias, desembarazan la superficie de nuestro globo de cadáveres y de productos complexos de escrecion, para reducirlos á compuestos simples, asimilables por las plantas verdes; ácido carbónico, amoníaco, nitratos. Pero las bacterias fijan además el ázoe atmosférico y lo incorporan en combinaciones que lo hacen entrar en la circulacion general; los trabajos de Berthelot, Joulié, Deherain han hecho la luz sobre este último punto.

Joulié mostró en 1885 que unos campos cultivados con trigo negro y trébol híbrido habían acumulado el ázoe; la tierra superficial se había enriquecido de 432 kilógramos de ázoe por año y por hectárea; casi al mismo tiempo Deherain constató una ganancia de 205 á 237 kilógramos por año y por hectárea en campos cultivados con una mezcla de pipirigallo y de gramíneas. Y un poco antes de estos trabajos de Joulié y Deherain, Berthelot había mostrado que la cantidad de ácido azótico y de nitrato de amoníaco formada en el aire bajo la influencia de la electricidad, es completamente insignificante, comparativamente al ázoe perdido durante la vida animal y vegetal; pero que una causa de fijacion muy importante del ázoe es suministrada por los suelos arcillosos y sus micro-organismos. En las arenas arcillosas y el kaolin, el ázoe asi fijado vá cada año creciendo al contacto del aire; el acrecentamiento es nulo durante la estacion fria; aumenta con la humedad, con un calor moderado; es nulo en una tierra esterilizada cuando el suelo sustenta plantas verdes, la cantidad de ázoe fijada se encuentra reducida á un tercio, y este tercio representa el ázoe del suelo tambien como el de las plantas verdes. Estos hechos demuestran que la mayor parte del ázoe fijado por el suelo, se encuentra devuelto á la atmósfera por la vegetacion de las partes superiores. Si además se hace cosecha de estas últimas, la cantidad de ázoe ganada por la tierra arable disminuirá tambien; ello podrá reducirse á cero, habrá además pérdidas de ázoe con las culturas intensivas y las cosechas ricas en ázoe (granos); esto es lo que acontece en la esplotacion agrícola, y se hace entónces necesario devolver artificialmente el ázoe al suelo bajo forma de estiércol ó dejarlo reposar para que rehaga su provision de ázoe á espensas del aire. En la vegetacion espontánea, pérdidas y ganancias se compensan. Tales son los resultados notables obtenidos por M. Berthelot; ellos proyectan una luz nueva sobre el rol general de las bacterias.

Los hongos, y principalmente las bacterias, se alimentan pues de productos eliminados por los animales y las plantas verdes; ellos le devuelven bajo una forma utilizable los elementos momentáneamente perdidos. El estado botánico de los hongos indicaba ya que estos vegetales poseen parentescos múltiples, con algunos muy diversos, que heterogéneos morfológicamente no constituyen en realidad sinó un grupo fisiolójico, y que su adaptacion comun á condiciones nuevas muy diversas de las de los vegetales de clorofila les ha impreso otro carácter comun, el de seres degenerados, que pierden sus órganos sexuales y quedan reducidos finalmente á la reproduccion agama. Este modo de ver se encuentra confirmado por el rol geológico de los hongos sobre los que acabamos de llamar la atencion y que nos muestra tambien que dichos hongos, aún bajo la forma tan simple de bacterias, no han podido ser los habitantes primitivos de nuestro globo (si no es en formas de *liquen*, mitad hongo y mitad alga); que en esa forma solo han podido desarrollarse secundariamente, cuando ya se habrían acumulado productos de desasimilacion suministrados por los primeros antepasados de los animales y de las plantas verdes.

¿Pero cómo ciertos hongos, de su rol saprophite originario han llegado á la existencia parasitaria, por la cual constituyen para el hombre un asunto de tan graves preocupaciones? Podremos formarnos una idea pasando en revista los diversos grados de parasitismo que hallamos actualmente en la naturaleza. Desde luego, la inmensa mayoría de los hongos y tambien de las bacterias, se ha conservado saprophite. Entre los liquenes, hallamos hongos parásitos de ciertas algas sin que resulte el menor perjuicio para estos últimos; por el contrario, alga y hongos viven como buenos camaradas y se prestan mútuos servicios. Este cambio de buenos procederes lo hallamos en el intestino de los mamíferos herbívoros, en los cuales el *Bacyllus amylobacter* digiere para el animal la celulosa de las plantas que las secreciones intestinales no podrían descomponer (Van Tieghem).

Nuestra boca se halla constantemente habitada por microbios diversos, inútiles para nosotros, pero tan inofensivos en las circunstancias habituales; este es un parasitismo indiferente. Pero que un ácido proviniente de los alimentos ó del estómago, ó secretado por uno de estos microbios, llegue á decalcifiar un diente en una region mínima; hé ahí al punto la puerta abierta para una invasion bacteriana; hé ahí el principio de una carie dental (Miller).

En algunos individuos se encuentran habitualmente aún en la boca, un microbio específico, el *Bacillus septicus spugenius* (Fran-

kel); el no es nocivo en las condiciones normales; pero que una impresion de frio se produzca sobre el huésped de este parásito, este último no tardará en ejercer los más terribles destrozos; es la pneumonia y muy á menudo la muerte.

Hé ahí pues bacterias que no ejercen la menor influencia sobre el organismo normal; pero que se convierten en más ó menos nocivos, cuando su penetracion ó su multiplicacion se encuentra favorecida por ciertas circunstancias particulares. Hallamos hechos análogos tomando en consideracion las bacterias que vienen á implantarse en las llagas; las unas se contentan con devorar las células ya dilaceradas, enfermas ó heridas de necrosis, y su accion se limita á ésto; otras al multiplicarse á espensas de este primer alimento que les es suministrado accidentalmente, secretan ptomainas ó fermentos digestivos, ó ambos géneros de productos, mortifican de este modo nuevos elementos y estienden sin cesar sus destrozos.

El bacilus del cólera es incapaz de vivir en nuestra sangre y en el interior de nuestros órganos; solamente él encuentra sobre la mucosa intestinal un terreno que le conviene admirablemente; allí él secreta un veneno de tal manera enérgico, que determina la muerte fulminante de su huésped. El bacilus de la fiebre tifoidea, obra primero de un modo completamente análogo, pero él dá un paso de más en la vida parasitaria, porque penetra en seguida en el organismo ya debilitado por la ptomaina secretada en el intestino, no tardando en multiplicarse en la mayor parte de los órganos.

Pero todas esos bacterios no han renunciado por completo á su existencia saprophite; aún poseen la propiedad de vivir, de multiplicarse á espensas de los productos cadavéricos; he aquí otros cuya adaptacion es más completa. El bacilo del muermo, el de la tuberculosis, no pueden vivir sinó en el cuerpo del hombre y de ciertos mamíferos; solo difícilmente se llega á cultivarlos en medios nutritivos de composicion muy especial, y la cual no se encuentra realizada en la naturaleza. El gonococcus se halla reducido á límites aún más estrechos; él no vive sinó sobre ciertas mucosas del hombre y su cultivo es el de los más penosos. La espirilla de la fiebre intermitente, parásito del hombre solamente, no ha podido ser reproducida sinó en el cuerpo del mono. Para el bacilo de la lepra, los ensayos de inoculacion en los animales nunca han dado sinó resultados muy incompletos, fracasando su cultura.

Segun estos diferentes grados de parasitismo actualmente existententes en la naturaleza, es fácil esplicar como ciertas bacterias han

podido abandonar insensiblemente y por grados sucesivos su existentencia saprophyte primitiva, para adaptarse más ó menos íntimamente á la vida parasitaria en los animales superiores. Las funciones primitivas naturales de los bacterios, nos hacen comprender mejor el fenómeno tan anormal al parecer, del anaerobismo ó vida sin aire. Pero en esto mismo se presentan graduaciones sucesivas. Se conocen, en efecto: 1° *Aerobios* verdaderos, que no pueden vivir ni desarrollarse sin oxígeno libre; 2° *Anaerobios* facultativos que viven y se multiplican habitualmente en el aire, pero que pueden tambien vegetar sin oxígeno libre y que entónces provocan á menudo las fermentaciones; 3° *Anaerobios* verdaderos, que no se reproducen sinó en ausencia del oxígeno libre, en los cualés por consiguiente la adaptacion en este sentido es completa.

Por otro lado, el efecto útil de la respiracion, esto es, el calor indispensable á la célula viva, puede efectuarse no solo en la combustion por el oxígeno libre, sinó tambien en ausencia de este, por una trasposicion de átomos en el interior de una molécula compleja, especie de respiracion intra-molecular. Resultará ácido carbónico y otros compuestos menos oxigenados, más simple que la combinacion primitiva. De este modo, en la fermentacion alcohólica, el azúcar da nacimiento, con desprendimiento de calor y sin intervencion del oxígeno libre, al ácido carbónico y al alcohol. En las fermentaciones pútridas las sustancias albuminoides esperimentan modificaciones análogas, pero más complejas; ellas suministran entónces ácido carbónico y entre otros productos, amoníaco y amines, á menudo tósigos. Para suministrar el mismo número de calorías que la respiracion al aire libre, la respiracion intra-molecular destruirá necesariamente una cantidad mayor de la combinacion orgánica compleja, debiendo considerarse la vida sin aire como una adaptacion más perfecta de muchas bacterias á las funciones naturales de los hongos, como es la destruccion de los compuestos orgánicos complejos.

Se vé, pues, cuál es la importancia del rol químico de las bacterias; pero aún falta mucho que investigar en este sentido. Las investigaciones se hallan erizadas de dificultades, pero necesariamente deben conducir á resultados tan interesantes como útiles. Tal vez estos estudios nos conduzcan á nociones más precisas sobre el mecanismo químico de los fenómenos vitales. Si las funciones esenciales de las bacterias consisten en la destruccion de los productos cadavéricos, debe encontrárseles por todo donde hay vida animal y vegetal. El aire, la atmósfera los difunde en efecto por todo, siendo raros, sin embargo,

á grandes distancias en el mar y en las grandes alturas de las montañas. El agua contiene tambien incomparablemente más que el aire; y ella misma es menos rica que el suelo, el cual contiene de 400.000 á 900.000 por gramo en la superficie; á débiles profundidades este número disminuye; á uno ó dos metros bajo la superficie, su número es muy pequeño.

Lo que podría producir alguna duda sobre el rol considerable de las bacterias sería su estrema pequeñez, superior á la de los diatomes del mar. Se necesitan lo menos 690 ó 700 millones, para formar el peso de un milígramo. Pero nuestros lectores ya saben que es con pigmeos foraminíferos que se forman las montañas, y no con colosos como el elefante. No se conoce ninguna montaña de huesos de elefante, mientras hay muchas cadenas de montaña de diminutos foraminíferos y corales. Además las débiles dimensiones de las bacterias se hallan rescatadas por su pasmosa fecundidad. Los hay que se reproducen una vez cada hora y aún cada 20 minutos; en condiciones favorables un solo microbio puede dar nacimiento en 24 horas á más de 16 millones de bacterias. Por otro lado su accion sobre el medio exterior es del todo desproporcionada con su peso; un solo bacterio del vinagre puede en 24 horas destruir 50 ó 100 veces su peso de alcohol (Duclaux). Estas dos circunstancias dan razon de la potente accion química y fisiológica ejercida por los microbios en la naturaleza en general y en la vida orgánica en particular.

VIII

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE LOS MICROBIOS DEL AIRE. — SU COLECCION, SUS DIVERSAS CLASES, SU CULTIVO, SU DISTRIBUCION EN LA ATMÓSFERA Y SU DESTRUCCION. — BACTERIAS BENÉFICAS.

Concretándonos á las bacterias del aire, los resultados obtenidos de 28 años á esta parte, demuestran la realidad de la existencia en los polvos aéreos más finos, de un mundo de esporos y de granulaciones vivas, gérmenes aptos para reproducirse desde que encuentran el terreno adecuado; semillas de millores de seres y de miriadas de espe-

cies, tan invisibles y tan impalpables como las moléculas aéreas. Esas investigaciones, pues, han venido á proyectar una espléndida luz sobre las causas de la *generacion* llamada *espontánea*, la existencia de los organismos del aire, de los fenómenos de fermentacion, sobre el orígen de las epidemias, la naturaleza de los miasmas y de los virus de las enfermedades infecciosas y contagiosas. En su memoria fundamental, M. Pasteur ha establecido lo siguiente:

1° Que el aire transporta consigo una multitud de corpúsculos minerales, orgánicos y organizados. A estos últimos son debidos los fenómenos de la fermentacion, de la putrefaccion y del enmohecimiento. Basta, en efecto, con hacer circular el aire, sea al través de un tubo caldeado al rojo; sea al través de un tapon de algodon ordinario, para que pierda la propiedad de comunicar á los líquidos putrescibles ó fermentescibles, préviamente esterilizados por el calor, la propiedad de putrificarse ó de fermentar.

2° Estos organismos de la atmósfera pueden ser recogidos, observados, sembrados y cultivados. Para demostrarlo, M. Pasteur filtra, al través de una borra de algodon-pólvora esterilizada, una cierta cantidad de aire ambiente. En seguida él extrae la borra por medio de alcohol etereado; este disuelve el fulmi-coton, mientras que los organismos se precipitan en el fondo del vaso. Se les puede aislar, recogerlos sobre una lámina de microscopio, examinarlos y aún contarlos. Por otra parte, M. Pasteur, lava con agua esterilizada la borra de algodon-pólvora que ha servido para filtrar el aire; los pequeños organismos que había detenido á su paso se desprenden y se siembran en esta agua. Echados en *caldos de cultura*, esterilizados por el calor y propios para revivificar los microbios y los mohos, estos gérmenes se desarrollan y se hacen aparentes, como cuando, despues que la mano del sembrador ha depositado la semilla en un campo, cada grano germina, se alza y fructifica. No era pues, debido á la destruccion por el calor de las *moléculas orgánicas* de Buffon, ó á la desaparicion de la *fuerza vegetativa* de Needham que estos líquidos putrescibles ó fermentescibles debían el no fermentar; hasta era indiferente la ausencia ó la presencia del oxígeno. Una sola cosa faltaba á esos medios estériles, el grano, el esporo, la bacteria, mecánicamente detenida por el algodon.

3° El ilustre químico demuestra, en fin, que el aire de los lugares elevados, de las altas crestas y picos de las montañas, de las cavernas profundas, de las cámaras cerradas en que el aire no ha penetrado desde mucho tiempo, es generalmente impropio para hacer fermentar

por su contacto, ó para ensementar los líquidos más fermentescibles y más alterables; en una palabra, que los microbios que pululan en las capas inferiores de la atmósfera, caen ó desaparecen poco á poco como sucede con los polvos minerales. Nueva prueba que no era ni la pretendida alterabilidad espontánea de los licores, ni la presencia del oxígeno en el aire, ni la hipótesis de los miasmas gaseosos, lo que puede esplicar la putrescibilidad, las fermentaciones, y todavía menos la generacion espontánea de los seres vivos ».

Tal es la primera serie de los descubrimientos y demostraciones fundamentales debidas á M. Pasteur. Pero desde 1862 á esta parte, esto es, desde hace 25 años, sus métodos, los de sus discípulos y veces los de sus émulos, para recoger, contar, separar y cultivar los organismos del aire, han hecho inmensos progresos. Los gérmenes de la fiebre amarilla, del cólera, de la rábia han sido hallados, cultivadas, y establecídose vacunas ó métodos curativos ó preventivos sobre ellos, estableciéndose hospitales costeados por la suscricion de todas las naciones civilizadas. Es el estado de lo que se sabe hasta hoy respecto de estos gérmenes lo que vamos á exponer, por más que parezca esto una digresion, puesto que la medicina no entra en nuestro cuadro. Pero entra la higiene y el conocimiento de la verdad en todo, que es lo esencial. Además, si es pertinente dar á conocer los organismos del mar, ¿por qué no lo ha de ser el dar á conocer los organismos ó habitantes de la atmósfera, la cual entra necesariamente en nuestro cuadro?

Se ha ensayado el recoger directamente los gérmenes atmosféricos proyectando una delgada red de aire sobre sustancias viscosas y gelatinosas que las recogen al pasar, Reveil, Pouchet, Cuningham y sobre todo el doctor Madox, han imaginado *aeroscopos* y *pulviscopos*. Aquí nos limitaremos á hacer mencion del debido al doctor Miquel, que es el más perfeccionado. Este doctor es gefe del servicio bacterimétrico en el observatorio de Montsouris, en Francia. Una lámina de vidrio cuadrillada, untada de vaselina y encerrada en una caja metálica atravesada de una hendija en la cual el aire es aspirado merced á una tubuladura. Esta lámina es arrastrada por un movimiento de reloj, de tal modo que en las doce horas, sus doce divisiones pasan sucesivamente delante de la hendija de aspiracion. El aire que pasa así al través del instrumento, es medido á su salida. El se precipita sobre la lámina, la cual, gracias á su viscosidad, detiene al paso todas las partículas que él tiene en suspension. Solo queda entónces por enumerar bajo el microscopio los polvos minerales y los

organismos que han venido á pegarse sobre la lámina. Se han podido hacer de este modo observaciones comparativas y asegurarse que los números de esos organismos aéreos pasan por dos *máxima*, en Paris, de las 6 á las 8 de la mañana, y de las 6 á las 8 de la tarde, y con dos mínima á las 2 de la mañana y á las 2 de la tarde.

Se han hecho conocer en cuanto es posible en grabados, estos organismos del aire. « Hé aquí, dice M. A. Gautier, de quien tomamos estos datos, cristales atmosféricos de sulfato de soda y sulfato de cal. Hé aquí aerolitos minúsculos, polvo de hierro venido del espacio. Estas fibras lisas son fibras de lino; hé aquí fibras de algodon y de lana. Basta verlas al lado, para diferenciarlas. Hé aquí dos clases de féculas; la del haba de los ciénagos y la de frisoles; no que se encuentren en el aire, pero ellas son el tipo de esas granulaciones de almidon azulables por el iodo, que el aire toma al pan, á la harina del trigo ó á la de las leguminosas; granos de almidon que se encuentran muy á menudo en los polvos atmosféricos, y que M. Pouchet ha encontrado hasta en los sepulcros de las necrópolis del antiguo Egipto.

« Hé aquí ahora algunos *pollens,* polen de *malva,* de *petunia,* de *gladiolas*, de *plátano*, de *imatophylla miniatum*, recogidas en el aire de Paris. Hé aquí las escamas epidérmicas ligeras de un pequeño insecto, el *Lepisma saccharina*. Se encuentran á menudo sobre el aeroscopo las laminillas elegantes que forman la *harina* del ala de las mariposas. Hé aquí un grupo de *pleurosigmas* variadas. Estos diátomos los forman las conchas silicosas de infusorios minúsculos que el aire transporta por todo, y de los cuales por mi parte, he encontrado algunas especies en el aire de Paris. Hé aquí algunas preparaciones de estas diatomeas soberbias, las unas redondas, las otras angulares. En fin, hé aquí dos muestras de algas, no de esas que más á menudo se encuentran en la atmósfera, sinó dos tipos propios para haceros conocer esta gran familia, notable por la presencia de la clorofila en estas células. Son las *Spyrogyra inflata,* una alga de agua dulce, y los esporos del *Equisetum* con sus elateres desarrollados, que les permiten movimientos que se creerían casi voluntarios y que aseguran en caso de necesidad, su transporte aéreo.

En cuanto á las bacterias ó *schyzoophitos* que se han adherido á la lámina viscosa del aeróscopo, ellas son demasiado mínimas y demasiado débilmente refringentes para que podamos apercibirlas directamente; volveremos á ellas luego. Los aeroscopos y los instrumentos análogos, son aparatos *cualitativos*. Ellos permiten percibir sobre

todo, los organismos adultos, pero ocultan los que son demasiado pequeños, ó que no están aún desarrollados. Si los esporos y los miceliums de los mohos son visibles, los de las bacterias ó schyzoophytes y las bacterias mismas no lo son. En todos los casos los aeróscopos no tienen otro objeto que suministrar datos aproximativos ó comparativos, sobre la pureza ó impureza del aire y sobre la naturaleza de sus organismos principales, de sus mohos y de sus polvos minerales. Pero cuando se quieren recoger y enumerar todos los gérmenes, no se hace uso entónces de los aeróscopos; se recurre entónces á *barboteurs* ó zambullidores de líquidos, en los cuales el aire abandona, al pasar, todos los corpúsculos que tiene en suspension. El método que se emplea en Montsuris consiste en hacer circular un volúmen conocido de aire en el agua esterilizada, contenida en un pequeño matraz de vidrio de tres tubuladuras. Una de las tres tubuladuras está destinada, al final del esperimento, á permitir la distribucion en los diversos terrenos de cultura de los frascos de sementera el agua del matraz cargada de los microbios debido al pasage del aire. Este aparato ha sido perfeccionado por M. Gautier.

Cuando se quieren cultivar ó enumerar los microbios del aire ó de las aguas, se ponen á hinchar por un momento en el agua esterilizada. En seguida se desparrama en su superficie agua, ó mejor, caldo sembrado de microbios; se coloca todo bajo una campana de vidrio con un poco de agua para mantener la atmósfera húmeda. Se pone á la estufa de 35° á 40° la caja de cultura con sus papeles sembrados. Los microbios no tardan en germinar sobre la materia nutritiva de los papeles; al cabo de 4 á 5 dias, cada esporo ó microbio ha formado, en torno de él, una especie de colonia; se puede entónces separar, cada uno de estos islotes, de los islotes vecinos, y si es necesario se toma una porcion minúscula para cultivarla aparte. Las obras especiales contienen facsimiles de estas culturas sobre papel; se pueden fácilmente contar las colonias y por el cálculo deducir la cantidad de esporos ó de bacterias que existían en el aire primitivamente filtrado; correspondiente á la cantidad de líquido que ha servido para sembrar la hoja, ó más bien el número de microbios que, en los pocos dias que ha durado la cultura, han podido desarrollarse sobre el papel nutritivo.

Los puntos verdes, limitados por contornos netos, bien recortados, son colonias bacterianas; las manchas más ó menos redondeadas, menos subidas, de un tinte desigual, generalmente más claras en su centro, son los *miceliums* de los mohos, que radían de un centro que

es el punto mismo en que el esporo se ha fijado y ha comenzado á germinar. Pero no hay que olvidar que hay muchos de estos organismos que se desarrollan muy bien en los diversos medios líquidos de cultura apropiados, ó que acaban por germinar al cabo de los 15 ó 20 dias, aun entónces que se rehusan á vivir sobre las jaleas mejor preparadas, á menos de ser depositadas en gran número y en el estado adulto. Asi se ven los gérmenes atmosféricos mostrarse, en suma, poco numerosos sobre el papel de jalea nutritiva y sobre la gelatina, peptonizadas ó no. Este método no puede pues suministrar resultados absolutos, ni exactos. El modo operatorio de Koch, consistente en cultivar los microbios sobre gelatina nutritiva, no es de lo mejor cuando se trata de revivificar todos los gérmenes y contarlos. Por el contrario, dá muy buenos resultados cuando se quiere separar cada una de las especies de colonias que han podido desarrollarse.

Ahora procederemos á señalar esos mecanismos del aire que desarrollan las culturas, mediante su fotografia, desentendiéndonos al mismo tiempo de los corpúsculos minerales, y de aquellos vegetales como los *polen*, y los despojos de vegetales y animales que no son suceptibles de reproducirse. Por ahora nos limitaremos á mostrar los mohos y las bacterias. Comenzaremos por estas últimas, cuyas fotografias son conocidas. Hé aquí primero los *micrococcus* más simples, y sin embargo, no por esto los menos peligrosos: *coccus*, aislados; *diplococcus,* reunidos dos á dos ó estrechados en su medio; *stretococcus* ó coccus en rosarios ; *sarcines* ó *tetracoccus*, asociados en cubos ó aglomeraciones cúbicas. Estos son los agentes activos de las fermentaciones pútridas. Se les encuentra por todo: en el aire, en los líquidos putrefactos, en el estómago de los grandes mamíferos. Hé aquí las bacterias en bastoncillos móviles ó inmóviles, cortos, sin núcleos; las *bacteridies* ó *bacilos* más largos, la mayor parte inmóviles y conteniendo generalmente núcleos interiores. El bacilo atmosférico representado en una lámina conocida ha sido recogido sobre los Alpes, en 1884.

Hé aquí los microbios de la *enfermedad carbonosa*, llamada entre nosotros *grano malo*, en el estado de bactérides propiamente dichas, muy conocida en las fotografias, con los *micellium* de núcleo que han desarrollado por su cultivo en el serum de la sangre. Hé aquí los *vibriones* de la sangre pútrida. M. Davaine, ha demostrado que despliegan una actividad tanto más funesta, cuanto con más frecuencia han pasado de un organismo á otro, de conejo á conejo, por ejemplo.

Despues de 25 culturas sucesivas, *un trillonésimo* de gota de esta

sangre, mata uno de estos animales en 24 ó 48 horas con todas las formidables apariencias del envenenamiento septisémico. Concíbese el peligro de los detritus provenientes de los animales septisémicos, carbonosos ó afectados del *grano malo*, cuando sus despojos secos pueden ser arrebatados por los vientos bajo la forma de corpúsculos gérmenes. Tal debe ser la verdadera y única acepcion científica del término *miasma*. Suponiendo que ese veneno obre sobre el hombre en las mismas dósis que sobre el conejo, bastaría una cantidad de este vírus equivalente á un diez mil millonésimos de gramo, para matar un adulto. Un milígramo de este vírus bastaría pues para hacer desaparecer á todo el género humano.

Hé aquí, en fin, los microbios en espira ó *espirales*, que se encuentran en muchas infusiones, y algunas especies de los cuales parece que son los que trasmiten las fiebres intermitentes y palúdicas. Entre los mohos y los hongos microscópicos, los primeros que se presentan son las *levaduras*, que son los que más se aproximan en los organismos bacterianos, pero que se desarrollan sobre todo como licores acidulados; los *fermentos de la cerveza* son redondos y elípticos, dando cada uno de ellos cervezas especiales; la eclíptica pertenece á las cervezas ó licores alcohólicos más violentos y más vivos en alcoholes tóxicos. Hé aquí, por otra parte, la *mycaderma vini*, que forma en la superficie del vino esas costras blancas que queman lentamente el alcohol y lo convierten en agua y ácido carbónico. Entre los *hongos propiamente* dichos del aire, se cuenta el *Rhizopus nigricans* con sus largos brazos productores de esporos. Este hongo constituye los mohos negros del pan. Hé aquí el *Licoperdum giganteum*, y entre los hongos más formidables para la riqueza pública, el *oidium* y el famoso *mildew (Peronospora vitícola)* enemigo que hasta este momento asola los viñedos franceses. Vive en la madera y bajo la epidermis de las hojas de la viña que aniquila.

En fin, entre las *algas* propiamente dichas, reconocibles por su clorofila, se presentan no menos como especies aéreas, que como tipos de esta bella y gran familia de los acotiledonios que se encuentra á menudo en el aire, el *Xanthidium armatum* y el *Nostoc*, lo mismo que ésa alga marina que no nombraremos aquí sinó por la belleza de sus formas, pero que no se ha encontrado en la atmósfera.

Terminaremos fijando rápidamente los resultados estadísticos de esas largas investigaciones, é indicando la significacion é importancia que puede tener para nosotros la constatacion de la existencia en el aire de esos millones de organismos microscópicos que nos rodean y

nos asedian, por decir así, con sus legiones. En Montsouris se ha logrado constatar una série de medias anuales en esporos de mohos, algas, levaduras, confervas, etc., cerca de 15 individuos por litro de de aire. Cada 24 horas aspiramos más ó menos 10 metros cúbicos de aire atmosférico. Son pues unos 150,000 gérmenes de mohos los que aspiramos en media por dia aún saliendo á respirar el aire relativamente puro de la campaña, y un millon por lo menos en el interior de nuestras ciudades y de nuestras casas.

Estos números varían con las estaciones. Se hallan en máxima en estío y en mínima en el invierno. Se ha encontrado:

	Medida de mohosidades por litro de aire
Invierno	6.6
Primavera	16.7
Estío	22.8
Otoño	10.8

Estos resultados indican que en general las temperaturas elevadas favorecen la produccion de los esporos de mohosidades; su número se eleva tambien mucho á consecuencia de las lluvias y de la humedad. El aire de nuestras habitaciones contiene una cantidad de esporos muy variable. En los lugares no habitados es débil; aumenta con el menor movimiento por los barridos, las idas y venidas, el encendimiento de las chimeneas, etc. Estos esporos caen y se fijan sobre todos los objetos que nos rodean; ellos forman una parte notable de esos polvos banales que se hallan sin cesar en contacto con nosotros.

En el parque de Montsouris, es decir, sobre el lindero sudoeste de Paris, la media anual de bacterias atmosféricas ha sido de 750 por *metro cúbico de aire*. No hay pues sinó una bacteria en cada 1 $^1/_3$ litros de aire. Estas bacterias aumentan en estío y disminuyen en invierno. Se tiene por *métro cúbico*:

	Media de bacterias por metro cúbico
Invierno	633
Primavera	433
Estío	825
Otoño	1083

Durante los períodos lluviosos las bacterias del aire desaparecen en parte; éllas se hacen por el contrario más numerosas con la se-

quedad. En Paris, al penetrar en las calles centrales las bacterias aumentan mucho. En el interior de la ciudad se encuentran en cantidad por lo menos diez veces mayor que en sus alrededores. Dentro de las casas el aire es muy abundante en bacterias. Se encuentran de 10 á 20 veces más que en la campaña. Por el contrario, el aire de la cima de los grandes edificios, de los altos lugares, y sobre todo el aire del mar, no contienen sinó pocos organismos. Hé aquí algunas cifras que pueden servir para fijar las ideas sobre el grado de pureza ó impureza relativa del aire en que vivimos. Añadiremos que las bacterias deben ser más abundantes en el viejo continente, que en el nuevo, y más en el hemisferio boreal, que en el austral.

	Bacterias por metro cúbico
Aire del Mar Atlántico tomado á mas de 100 kilómetros de las costas	0.6
Aire tomado á menos de 100 kilómetros de las costas, media	1.8
Aire de las altas montañas (de Frendenreich) de	1 á 3.0
Aire de Paris en la cima del Panteon	200.0
Aire del parque de Montsouris (media de 5 años)	480
Aire de la calle de Rivoli (media de 4 años)	3.480
Aire de las casas nuevas de Paris, de 1883	4.500
Aire de las cloacas de Paris (en 1880)	6.000
Aire de las casas viejas de Paris	36.000
Aire del nuevo hospital de Paris. 1880	40.000
Aire del hospital de la Piedad (interior)	79.000

Del pequeño cuadro que precede tomado al Anuario de Montsouris para 1885, se sacarían muchas conclusiones sobre la higiene y la eleccion de las habitaciones, porque Paris representa aquí todas las ciudades del mundo. Me limitaré á señalar tres. La primera es que el mar es el gran medio desinfectante del globo: devora los microbios y no los vuelve más. La segunda es que bajo el punto de vista por lo menos de la salud, de la luz y de la pureza del aire, habitar los pisos superiores de las casas equivale á habitar la campaña. La tercera es que conviene la ventilacion y el aseo incesante de nuestras habitaciones; y que para las paredes de las habitaciones es preferible el blanqueo incesantemente renovado, á los empapelados y colgaduras, que pueden convertirse en semilleros de microbios, polillas y miasmas de toda especie. Por igual principio convienen más los pisos lisos y que sean fáciles de lavar, que los alfombrados, sobre todo que los alfombrados viejos y desaseados. Estas conclusiones son sobre todo aplicables á los hospitales y á las escuelas.

Es sobre todo en los empapelados y en las colgaduras permanentes y sobre todo en los alfombrados viejos, donde se depositan innumerables batallones de esporos, de gérmenes y de microbios de toda especie que, mezclados con algunos despojos de naturaleza mineral, constituyen esos polvos que invaden nuestras casas, lluvia inevitable que introduce en nosotros el óvulo del insecto que devorará nuestros libros, nuestros vestidos y nuestros muebles; el esporo que amohosa é infecta el aire y el alimento; la bacteria, inofensiva á veces y á veces mortal. Y si hay curiosidad de saber lo que un gramo de estos polvos de nuestras habitaciones contiene en microbios en el estado vivo, bastará citar los números siguientes:

	Número de bacterias por gramo de polvo
En el Observatorio de Montsouris	755.000
Ciudad Nueva	1.300.000
Ciudad vieja (Paris)	2.100.000

Es así como en ese abandono, en esa inercia engañosa del polvo de nuestras ciudades, viven como adormecidas, miriadas de gérmenes prontos á animarse y á realizar su obra de miseria, devastacion y muerte.

No hay sin embargo, que alarmarse demasiado; la desecacion, la aereacion, la luz hacen perecer cada dia un número inmenso de microbios; el barrido, el lavado, los cuidados higiénicos envian batallones á la calle y á los sumideros. Además si los hay muy peligrosos, los hay tambien felizmente y en mayor número, inofensivos. Hasta aquí, los diversos organismos bacterianos recogidos en el aire de Paris y cultivados en el caldo, la leche, la orina, los peptones, el serum de la sangre, el jugo de la carne, etc., é inyectados á los animales no han hecho nacer ninguna de las enfermedades infecciosas conocidas. Hay sin embargo que tenér presente, que pocas enfermedades humanas de microbios son directamente trasmisibles á los animales, y vice-versa.

Tampoco es menos cierto que la difteria, la erisipela, las fiebres eruptivas se trasmitan á la distancia; el cólera puede ser difundido por el aire y el agua mediante la propagacion del *bacilus-coma* de Koch, que el *carbunclo* ó *grano malo* se trasmite sea al contacto, sea por transporté aéreo, con el auxilio de la bacteria carbonosa de Devaine; que la fiebre tífus se propaga por las deyecciones líquidas de los enfermos, y sin duda despues de su disecacion, por los polvos secos que

de ellas provienen. Parece tambien que las fiebres palustres y la fiebre amarilla tienen cada una su microbio específico que puede transportarse á la distancia. Así, aunque jamás se hayan podido trasmitir á los animales ninguna de esas enfermedades (muchas de las cuales por cierto no atacan sinó á la especie humana), por la inyeccion de culturas de microbios aéreos, no se ha constatado menos que las variaciones de las bacterias atmosféricas y los casos de mortalidad por enfermedades epidémicas, se hallan en relacion muy formal. Los dos fenómenos siguen la misma marcha; ellos aumentan ó disminuyen más ó menos juntos. Los periódicos suelen publicar cuadros gráficos de su marcha diurna, mensual y anual, como se hace con la temperatura. Recomendamos los cuadros del higienista M. Miquel. Los espacios sombreados reproducen las variaciones hebdomadarias de las bacterias en el espacio de tiempo indicado. La línea quebrada plena de arriba dá en las mismas épocas la mortalidad por enfermedades cimóticas, en la ciudad de Paris. Se vé con algunas irregularidades á las dos curvas marchar paralelamente.

Pero si hay microbios destructores, los hay tambien benéficos. Los unos, como las levaduras, preparan nuestras bebidas fermentadas, ó comunican á nuestro pan las cualidades de gusto y de fácil digestion que se desean; otras suministran el vinagre, maduran los alimentos y contribuyen directamente á nuestra digestion; otros como el *bacillus amylobacter*, apoderándose de los detritus vegetales, engordan con ellos, transformando estos despojos que cubrirían inútilmente el globo desde millares de siglos, en ácidos láctico y butírico solubles en las aguas. Es en este humus fecundante preparado por los bacillus que los vegetales llegarán á tomar una parte de la sustancia que van á organizar de nuevo. Los otros como los microbios de la nitrificacion, atacan los resíduos de la putrefaccion de las materias azoadas, las oxidan, las transforman en salitre, que traen á la planta bajo forma asimilable, el ázoe indispensable á la produccion de la nueva célula del boton y del grano; otras en fin, por un milagro del génio humano, transformados de agentes temibles en vacunas bienhechoras, habitúan por decir así á los organismos animales á las enfermedades virulentas atenuadas, y los hacen capaces de soportar los ataques de sus mortales enemigos.

Así vemos á esos pequeños seres, pero cuyo número es legion, realizar contra nosotros, para nosotros y á veces por nosotros, su obra destructora ó bienhechora, desempeñando su rol en ese ciclo cerrado de la vida del mundo, en que todo nace, se desarrolla y desaparece

para renacer bajo otra forma. Tal es la ley. La materia como la fuerza, se transforma incesantemente, y la muerte de unos, es el principio de la vida de otros seres. De los despojos del animal superior al microbio, del microbio al vegetal, del vegetal al herbívoro y al carnívoro; así todo gira en este círculo infinito. El filósofo como el poeta, lo han entrevisto ó cantado desde muchos siglos. Este es justamente el pensamiento de Lucrecio en su bello poema *De natura rerum*....

Mudat enim mundi, natura totius œtas...

IX

FENÓMENOS FÍSICOS Y LEYES DE CIRCULACION ATMOSFÉRICA. — ORIGEN Y DIRECCION DE LOS VIENTOS, SU DURACION Y DIVISIONES. — ZOÑAS DE CALMAS. — ANILLO ECUATORIAL DE NUBES.

Ahora que conocemos la constitucion física del aire, pasaremos á ocuparnos de sus fenómenos. Los más notables de ellos son los vientos, los cuales circulan sobre la tierra formando diferentes bandas ó zonas. Lo primero que haremos será enumerar esas zonas de vientos que la observacion práctica ha demostrado existir en el mar, y las cuales con lindes más ó menos marcados se estienden tambien á la tierras, circuyendo de este modo por completo nuestro globo. Suponiendo que una nave parta de Greenland en el norte, siguiendo el meridiano de las Islas Shetland, al recorrer sucesivamente los paralelos de unos 60° de latitud (en los dos hemisferios), tendrá que atravesar toda una série de diversas bandas ó zonas de vientos y calmas alternativas, cortándolas casi en ángulos rectos, en el siguiente órden:

1° Al partir se hallará en la region de los vientos del sudoeste ó contra alisios del norte, llamados *contra* porque soplan en la direccion de donde vienen los alisios de su hemisferio respectivo; 2° Despues de cruzar los 50°, y hasta llegar al paralelo de los 35° de lat. N., se encontrará en la zona de los vientos Occidentales, una region en

la cual los vientos del sudoeste y los vientos del noroeste se disputan el dominio con casi igual persistencia y con naturaleza tan opuesta como sus direcciones, pues mientras los del sudoeste y oeste son tíbios, húmedos y suaves, los del noroeste son frios, ásperos y violentos; 3° En seguida, entre los 35° y 30° grados se encontrará una banda de vientos variables y de calmas; estos vientos dan la vuelta de toda la rosa náutica, soplando en término medio, tres meses de cada region de la brújula en el año. Nuestra nave se encuentra en estos momentos en lo que los ingleses llaman *The horse-latitudes* alturas del caballo. Hasta allí los vientos más prevalentes han sido los del *Oeste;* pero al atravesar la banda de calmas de Cáncer, nuestra nave tocará alturas en que los más prevalentes serán los opuestos, esto es, los vientos del *Este*; 4° Pasando de allí, nuestra nave penetrará en la region de los alisios del nordeste, que ahora se hacen los vientos prevalentes, hasta llegar al paralelo de los 10° de latitud Norte, entrando en la zona de las calmas ecuatoriales, que como las otras zonas de vientos presenta límites fluctuantes ; 5° Esta zona comienza al atravesar el paralelo de los 5° de latitud Norte pasado el cual los alisios del sudoeste prevalecen, continuando ellos hasta el paralelo de los 30° de latitud Sur; 6° Aquí se presenta la zona de calmas de Capricornio, donde, como en la de Cáncer, se encuentra de nuevo en una region de vientos mudables, brisas ligeras y calmas, y en donde los vientos del Oeste se hacen los vientos prevalentes; 7° Entre los paralelos de los 35° y 40° latitud Sur, los vientos del noroeste y del sudeste combaten con igual poder por el predominio; 8° Pasando de los 40° de latitud Sud, se presentan los vientos del noroeste del hemisferio meridional, prevaleciendo allí hasta donde las observaciones alcanzan, probablemente hasta el polo Austral. Tales son los más notables movimientos de los vientos sobre la superficie del mar.

En consecuencia, á fin de tratar sobre el sistema general de la circulacion atmosférica, comenzaremos por investigar donde residen los agentes que imparten á este sistema su fuerza dinámica. Evidentemente residen cerca del Ecuador de un lado, y en las regiones de los polos del otro. Por consiguiente, si en vez de confinar nuestra atencion á los vientos de la superficie, y á su prevalencia relativa en cada uno de los cuatro puntos, dirijimos nuestra atencion á las corrientes superiores é inferiores, y á los movimientos generales de ida y vuelta entre el Ecuador y los polos, llegaremos á comprender mejor los movimientos generales de esta gran máquina. Tomado bajo

este punto de vista el sistema de los vientos en su conjunto, las observaciones de los navegantes nos muestran que desde el paralelo de los 30° á los 35° á uno y otro lado del Ecuador, tenemos estendiéndose en torno del globo terrestre dos zonas de vientos perpétuos, á saber: la zona de los alisios del nordeste en el hemisferio boreal, y la zona de los alisios del sudeste, en el austral. Con ligeras interrupciones, estos vientos soplan perpétuamente; siendo tan firmes y tan constantes como las corrientes del rio Mississipi, moviéndose siempre en la misma direccion, escepto cuando son desviados por algun desierto ó region lluviosa, que aquí ó allí los hacen degenerar en Monsones ó en brisas de mar y tierra. Como esas dos corrientes principales de aire soplan constantemente de los polos al ecuador, se puede con seguridad suponer que el aire que mantienen en movimiento debe volver por un medio cualquiera á ese lugar de los polos de donde él procede á fin de mantener en constante actividad los alisios. Si así no sucediese, estos vientos agotarían pronto las regiones polares, acumulando toda la atmósfera sobre el ecuador, y en seguida cesarían de correr por la falta de aire para seguir soplando.

Esta corriente de retorno, por consiguiente, puesto que corriente de retorno debe haber, debe hallarse establecida por las regiones superiores de la atmósfera, por lo menos hasta llegar á esos paralelos entre los cuales los vientos alisios llegan á soplar sobre la superficie. La corriente de retorno tiene además necesariamente que moverse en una direccion opuesta al viento cuyo lugar vá á ocupar en el polo. Estas corrientes y contra-corrientes sufren además una desviacion que las hace moverse en una curva espiral ó loxodrónica inclinándose al oeste á medida que pasan marchando hácia el este más ligero que la tierra. Ella en consecuencia parecerá un viento que sopla del sudoeste, marchando hácia el nordeste, y exactamente en direccion opuesta al otro. Escribiendo sud en lugar de norte, el mismo efecto tiene lugar en nuestro hemisferio austral.

Tal es el procedimiento como estos dos grandes sistemas de corrientes atmosféricas tienen lugar en realidad en la naturaleza; y si tomamos los movimientos de estas dos partículas como el tipo del movimiento de todas tendremos una ilustracion de las grandes corrientes del aire, el ecuador hallándose cerca de uno de los polos, y existiendo por lo menos dos sistemas de corrientes, una superior y otra inferior, entre el ecuador y cada polo. Halley, en su teoría de los vientos alisios, fué el que dió primero la llave de esta esplicacion en lo que respecta á la circulacion atmosférica. Pero evidentemente ella no era

sinó una parte incompleta de la esplicacion real, pues en caso de ser una verdad en absoluto, no se conocerían sobre la tierra, sinó un vasto alisio del nordeste estendiéndose del polo norte al ecuador; y un vasto alisio del sud de los polos al ecuador, y en la direccion opuesta al moverse del ecuador hácia los polos. Este desviamiento es ocasionado por la rotacion de la tierra sobre su eje. Ahora pasaremos á describir los efectos de la rotacion diurna sobre la direccion de los vientos alisios,

El globo terrestre sabemos, gira de occidente á oriente. Ahora si suponemos una partícula de la atmósfera en el polo norte, donde se halla en reposo, puesta en movimiento en la direccion del ecuador en línea recta, fácil es conjeturar cómo esta partícula de aire, viniendo del eje mismo de la rotacion diurna, donde no participa del movimiento diurno de la tierra, debe á consecuencia de su *vis inertice*, hallar al globo terrestre conforme avanza al ecuador, deslizándose por debajo de ella, como quien dice, y entónces, para los que caminan sobre la superficie, ella parece venir del nordeste, en direccion del sudoeste; en otros términos, será un viento, no del norte, sinó del nordeste. Por otro lado, es fácil concebir cómo una partícula igual de atmósfera que parte del ecuador para ocupar el puesto de la otra sobre el polo, parecerá, al dirigirse al polo, á consecuencia de su *vis inertice* marchar al este, soplando del polo austral al ecuador, con sus respectivas contra-corrientes calientes superiores. Pero en realidad, las cosas no se pasan completamente y simplemente de este modo en nuestro planeta.

Para comprender bien lo que en realidad se pasa, tenemos que volver á nuestra partícula en movimiento del polo norte, por ejemplo, siguiéndola en toda su ronda del polo norte al ecuador, de este al polo sud y su vuelta de allí. Partiendo de las regiones polares esta partícula de aire, al viajar pesadamente del polo al ecuador en forma de viento norte, por la influencia de la rotacion terrestre de un lado y de la temperatura del otro, que la hacen desviarse, como hemos visto, y elevarse poco á poco hasta trepar á las regiones superiores de la atmósfera, hasta llegar á la zona entre los 35° y 3°. Allí encuentra, en la region de las nubes, la partícula hipotética que viene del ecuador en la direccion del polo para ocupar el lugar dejado vacante. Al encontrarse en esta banda de los 35° á los 30° (encuentro que se esplica por qué el aire del ecuador enfriado y el de los polos calentado el uno desciende y el otro sube al mismo nivel que es el de su densidad) en la region de las nubes, estas dos partículas chocan la una con la otra con toda la fuerza de su poder motriz, y neutralizándose allí

por su choque, producen una calma y una acumulacion de atmósfera: acumulacion que es suficiente para contrabalancear la presion de las dos corrientes del norte y sud. Debajo de este banco de calmas que los marinos ingleses llaman *The horse latitudes*, dos corrientes superficiales de viento son espelidas ó estraidas, una hácia el ecuador, que son los alisios del nordeste; la otra hácia el polo, en forma de contra-alisios, como «viento de pasage» ó de sudoeste. Estos vientos se deslizan en la superficie inferior de la region de las calmas, y por consiguiente el sitio del aire arrebatado de este modo, debe ser suplido, debemos inferirlo, por corrientes de descenso del aire superior cumbente en la region de las calmas. Como sucede en una caldera de agua espuesta al fuego que presenta dos pares de corrientes en direcciones opuestas, descendente un par, que viene á derramarse en el fondo, y ascendente el otro par, que viene á vertirse en la superficie, resultando un movimiento del agua para abajo; asi el movimiento del aire en esta zona de calmas.

El barómetro, en esta region de las calmas, se presenta más elevado que se muestra al sud ó al norte de ella. Y como la presion bajo esta zona de calmas es mayor que en ambos costados, la tendencia del aire en ella debe ser á deslizarse en uno y otro lado; las dos corrientes de aire prevalecen en esta region, provienen pues, de estas causas, resultado que los hechos señalan, como la razon lo demuestra. Siguiendo pues, nuestra partícula imaginaria de aire, desde el norte á través de esta zona de calmas de cancer, la percibimos moverse en la superficie de la tierra en calidad de los vientos alisios del nordeste, y en esta calidad continúa hasta llegar cerca del ecuador, donde se encuentra con otra partícula igualmente hipotética que, partiendo del polo sud, al mismo tiempo que la otra partía del polo norte, ha soplado como los alisios del sudeste. Aquí, en esta zona ecuatorial un nuevo encuentro, un nuevo choque tiene en consecuencia lugar, lo cual dá margen á otro conflicto de vientos y á otra region de calmas, porque un viento nordeste y un viento sudeste no pueden sóplar á la vez en el mismo lugar. Las dos partículas habiendo sido puestas en movimiento por la misma potencia, se encuentran con igual fuerza; y por consiguiente, en el lugar de su choque son detenidas en su carrera. Allí, por consiguiente, existe en teoría como en realidad, una zona de calmas, las calmas ecuatoriales, como existen las calmas de Cáncer y las calmas de Capricornio. Calentados en esta zona por el doble procedimiento del sol y de los vapores en vía de condensacion, y comprimidos á los costados por toda la fuerza de los alisios del nor-

deste y del sudeste, estas dos partículas tomadas como tipo de la masa total, cesan en su movimiento horizontal y suben. Esta operacion es el reverso de lo que tuvo lugar en la zona de calmas entre los paralelos de los 35° y 30° á ambos lados del ecuador. Allí el aire frio y pesado descendió. Aquí, el aire caliente, rarefacto y comprimido lateralmente tiene por fuerza que subir.

Siguiendo pues, la imaginaria partícula que dejamos trepada á las regiones superiores de la atmósfera, viajan allí como contra-corriente de los alisios del sudeste, hasta que cerca de la zona de calmas del Capricornio, se encuentra con la otra partícula que viene del polo sud; este encuentro produce un descenso por la razon que ya hemos espuesto; y de allí sigue marchando en la direccion del polo sud como viento de superficie del noroeste. Al penetrar en las regiones polares oblicuamente, se halla comprimida por partículas análogas que fluyen tambien por corrientes oblícuas en la misma direccion siguiendo todos los meridianos; resultando allí de esta presion otro nodo ó zona de calmas; porque á medida que nuestra partícula imaginaria se aproxima á los paralelos inmediatos á las calmas polares cada vez más oblícuamente en combinacion con las otras, hasta describir allí un torbellino que constituye un verdadero viento circular del polo; finalmente, al llegar al borde de la zona de calmas, es conducida ya enfriada y condensada por la violencia del torbellino á las regiones superiores, donde comienza de nuevo su flujo hácia el ecuador como corriente superior, hasta alcanzar la zona de calmas de Capricornio; allí encuentra á sus compañeros que vienen del norte; se detienen, bajan y fluyen como corrientes de superficie, y aquella con la cual viajamos con la imaginacion, hasta la zona de calmas ecuatoriales como alisio del sudeste; aquí sube, viajando de allí á la zona ds calmas de Cancer como una contra-corriente de los alisios del nordeste. Allí cesa de ser una corriente superior, pero descendiendo viaja con los vientos de pasage del sudoeste en la direccion del polo. Tal es el círculo incesante y eterno en que la masa atmosférica se mueve y se agita sin cesar. El diagrama que suele darse de los vientos en las obras especiales, hará comprender mejor á la simple vista todo el procedimiento de esta circulacion.

Por lo demás, á medida que los vientos de superficie se aproximan á los polos deben producir nuevas mudanzas en sus masas aéreas, á consecuencia de su proximidad á los polos. Porque á medida que se aproximan á estos los paralelos se hacen cada vez más pequeños y la presion de las moléculas aéreas debe ser cada vez mayor, como las del

líquido que entra en la parte estrecha del embudo. Este exceso de presion debe necesariamente hacer que la corriente de superficie suba para arriba, por más que allí se sienta la contrapresion del frio glacial ó absoluto del espacio, soplando allí con mayor rapidez; ó bien una parte de la masa precipitada y comprimida es arrojada para atrás y forzada á volverse antes de alcanzar la zona de las calmas polares. La observacion ha demostrado que esto último es un hecho enteramente conforme con la teoría. En efecto, los navegantes han comprobado que en el Atlántico, por ejemplo, los alisios del sudeste, soplan en término medio, durante el espacio de un año, 124 dias entre los paralelos de los 30° y 25° sud, y que á medida que se aproximan al ecuador su duracion anual media aumenta hasta llegar á los 5° sud. Allí entre los 5° y los 10° de latitud meridional, soplan en término medio 329 dias de los 365 dias del año.

Ahora llega el caso de formular la cuestion : ¿De dónde viene la masa atmosférica que suministra aire á los alisios del sudeste durante 329 dias del año ? Los alisios no pueden conducir estas nuevas masas de aire al travez del paralelo de los 25° sud durante el tiempo que les está acordado soplar anualmente en esa latitud. No lo pueden por las siguientes razones : 1ª porque los vientos alisios de la latitud de los 5° son más fuertes que se muestran en la latitud de los 25°, y por consiguiente en tiempos iguales, lanzan mayores masas de aire al través de los 5° que lo hacen al través de los 25° ; 2ª porque la zona de la tierra cerca del ecuador es mayor que la que se encuentra en los 25° ; por consiguiente admitiendo iguales alturas á iguales velocidades para los vientos de los dos paralelos, en tiempos iguales pasará más aire al través del de mayor circunferencia. Por consiguiente, mucho menos puede el aire que atraviesa el paralelo de los 25° sud, anualmente en los 124 dias que durante los vientos alisios de esa latitud, ser suficiente para suplir de aire á los alisios en la latitud de los 5° durante 329 dias del año. ¿De dónde vienen la sextra-masas de aire que los abastecen en el 5° paralelo ? 3ª entre todas las partes del océano donde los vientos alisios obtienen un mayor desarrollo en el océano Atlántico, es entre los paralelos de los 5° y 10° de latitud sud, porque es solo allí donde adquieren una duracion anual sin rival de 329 dias por término medio. Pero refiriéndonos ahora á la duracion anual media de los vientos alisios del sudeste en todos los mares, para mejor ilustracion, podemos asimilar esta zona de vientos que rodea la tierra, entre los paralelos de los 5° y 25° de latitud sud, al *frustrum* de un cono hueco con su base dirigida hácia el ecuador.

Ahora, dividiendo todos los vientos en solo dos clases, los vientos que contienen norte, y los vientos que contienen sud (*Northing and Southing*, como dicen los marinos ingleses) la observacion práctica nos muestra en toda la redondez de la tierra, que los vientos que contienen sud soplan en ó hácia el estremo menor ó meridional de este cono durante 209 dias; soplando por el contrario del estremo norte ó mayor durante 286 dias. Ellos resultan salir del estremo *mayor* con mayor velocidad de aquella con que penetran en el estremo menor.

Pero nosotros supondremos que la velocidad de salir y de entrar sea la misma, solo para un mejor esclarecimiento. Durante el resto del año, ó bien los vientos que contienen norte *penetran* en el estremo mayor, ó *salen* del estremo menor del supuesto cono, ó no sopla ningun viento: esto es, hay calma. Ahora si suponemos solo para hacer la ilustracion más palmaria, que los vientos conteniendo norte, y los vientos conteniendo sud, mueven iguales volúmenes de aire en iguales tiempos, se pueden sustraer los dias del uno de los dias del otro, averiguando de este modo si sale más aire del uno, del que entra por el estremo del otro. Los vientos conteniendo norte, soplan en globo del estremo mayor durante 72 dias; y los vientos conteniendo sud soplan 146 dias del año del estremo menor. Ahora si sustraemos el número total de vientos conteniendo norte que soplan del estremo menor ó meridional, del número total 209, conteniendo sud, que entran, tendremos, para la cantidad que debe pasar ó salir del paralelo de los 25° á los 5°, el volúmen espresado por el poder de transporte de los vientos alisios del sudeste en la latitud de los 25° por 63 dias (209 — 1466 = 3). De igual modo obtenemos en términos análogos, una espresion para el volúmen que estos vientos conducen al estremo mayor ó ecuatorial, y hallamos contener tanto aire como el que los vientos alisios del sudeste pueden transportar al través del paralelo de los 5° sud en 214 dias (28 — 672 = 214).

Además: los vientos alisios del sudeste son más fuertes cerca de los límites ecuatoriales. En efecto, al atravesar estos el paralelo de los 5° saliendo de esta zona, parecen ser más fuertes que cuando penetran en ella. Pero suponiendo que la velocidad en cada paralelo sea la misma, teniendo tres tantos más de aire conteniendo sud, saliendo de esta zona en costado ecuatorial, como conteniendo sud hallamos penetrar en el costado polar. De esto resulta claramente que si todo el aire proveniente de los vientos del sudeste ó del sudoeste que penetran en la zona de los vientos alisios del sudeste cerca de sus

confines polares, debieron salir de su márgen ecuatorial como vientos alisios del sudeste entre estos dos paralelos de los 5° y de los 10° de latitud sud, la deficiencia anual de aire aquí sería el volúmen necesario para proveer á los alisios durante 151 dias (214 — 63 = 51). Por la velocidad media de los buques de vela navegando con los vientos alisios, se sabe que la marcha ordinaria con los vientos alisios del sudeste en el Atlántico es, entre los paralelos de los 5° y 10° de 6.1 nudos por hora; y de 5.7 nudos por hora entre los 25° y 30°.

Ahora ha llegado el caso de contestar á la cuestion: ¿De dónde viene la masa de aire que abastece á los vientos alisios del sudeste? Del exámen de los hechos que hemos enumerado se deduce que los vientos alisios del sudeste de nuestro globo espulsan anualmente al través de los paralelos de los 10° y 5° de latitud sud en 285 dias, por lo menos dos veces mayor volúmen que el que anualmente espelen al través del paralelo de los 25° en 139 dias. Ahora bien, á la cuestion de donde viene ese exceso, esa masa de aire *extra*, la respuesta es obvia: esa masa de aire viene de arriba; y de esta manera á saber, los vientos alisios del sudeste, al lanzarse de los 25° sud hácia el ecuador, obran sobre el aire superior como un remolque de abajo.

Al atravesar, acercándose al ecuador, paralelos cada vez mayores de circunferencia, estos vientos precipitan y hacen retroceder de las contracorrientes del aire superior la masa de aire suficiente para suministrar *pábulo* á corrientes de vientos de superficie cada vez mayores y cada vez más fuertes.

Las masas de aire que los vientos alisios vierten en la zona de calmas ecuatoriales se eleva, y tiene que correr como una supra-corriente, para hacer lugar á la que los veintos alisios vierten incesantemente para abajo. Ellos lo arrastran al lado de los polos, y tienen por consiguiente que hacerlos retroceder á los polos las corrientes superiores.

En su travesía ellos cruzan paralelo tras paralelo, cada uno mas pequeño que el otro en circunferencia, llevando el calor tan agradable á los séres vivientes en los climas polares. Las zaetas curvas *f*, *g* y *r s* duplicadas, se hallan destinadas á representar en el diagrama de los vientos indicados, esta separacion y retroceso del aire de las corrientes superiores de los vientos alisios para abajo.

Segun investigaciones practicadas desde mucho tiempo, la fuerza media y duracion anual de los vientos alisios del sudeste en el Atlántico puede fijarse de este modo para cada zona ó banda, desde los 30° de latitud en ancho hasta los 5° del Ecuador, para la zona entre los paralelos de

	Duracion anual	Fuerza	N° de observaciones
30° y 25° sud.........	124 dias	5.6 millas	19.817
25° y 20°	157 »	5.7 »	20.762
20° y 15°	244 »	5.9 »	17.844
15° y 10°	295 »	6.3 »	14.422
10° y 5°	329 »	6.1 »	13.714
5° y 8°	314 »	6·0 »	15.463

Resulta, pues, los vientos alisios del sudeste en el Atlántico soplan con la mayor regularidad entre los 10° y los 5° de latitud; y con la mayor fuerza entre los 10° y los 15°.

Por lo demás, el aire, por el procedimiento de separacion indicado, circula y se regenera circulando. Hay por consiguiente una tendencia constante en las masas aéreas que estas corrientes superiores arrastran á los polos para ser allí refrigeradas y condensadas, para allí separarse por un exceso de presion y retroceder. Así la corriente superior se halla siempre pronta á suplir á los vientos alisios, á medida que se aproximan al ecuador, con aire, exactamente en el punto necesario, y en cantidades suficientes para satisfacer á la demanda. ¿Pero cómo es precipitado de arriba para abajo? se dirá. Esto ya lo hemos esplicado en otra parte. Aquí solo diremos que este aire superior, habiendo suministrado al anillo de nubes ecuatorial con vapores suficientes para sus nubes y con la humedad necesaria para sus lluvias, fluye en la direccion del polo en condicion de aire comparativamente seco. Ahora bien, el aire mientras más seco es más pesado. Este aire seco y pesado es por consiguiente el más adecuado para volverse atrás con los vientos alisios, impartiéndoles esa elasticidad, esa frescura, ese vigor por el cual se han hecho tan famosos, y que los hacen tan agradables; eliminado de los contra-alisios, es un aire húmedo, y por consiguiente más elástico.

Del lado de los polos, en los paralelos de los 35° á los 40°, y en los contra-alisios, un procedimiento diverso de eliminacion y retroceso tiene lugar. Allí los vientos soplan en direccion á los polos; marchan cada vez más apretados de paralelos de mayor á paralelos de menor circunferencia; mientras la corriente superior de retorno hace lo contrario; ella se ensancha con la creciente circunferencia de los paralelos y su curso se hace más holgado y más fácil, dando lugar y por consiguiente atrayendo más aire; mientras la corriente inferior que se estrecha cada vez más se halla más oprimida é impul-

sada por consiguiente á eliminar cada vez más aire de sus vientos. El aire eliminado de la corriente superior de los alisios es el seco, el cual desciende á unirse con los vientos de abajo; en el último caso, es el aire húmedo y más ligero por consiguiente, el que es eliminado por la corriente de abajo, enviándolo arriba, á unirse con la corriente superior.

Esto último tiene lugar sobre todo en nuestro hemisferio austral, donde todo en contorno del globo, entre los paralelos de los 40° y 65° casi no hay otra cosa que agua. En esta gran zona austral, los vientos se hallan en contacto durante todo su curso con una superficie evaporante. Ahora bien, el vapor acuoso es mucho más ligero que el aire atmosférico: á medida que este vapor se eleva, él se entrevera con las partículas de aire, algunas de las cuales transporta consigo, produciendo al través del flujo horizontal del aire con los vientos, numerosas pequeñas columnas ascendentes. A medida que estas columnas de aire y de vapor suben, la presion superincumbente disminuye, el aire se espande y enfria, ocasionando precipitacion ó condensacion de los vapores. El calor puesto en libertad durante este procedimiento, espande aún más el aire, ocasionando de este modo aquí y allí en esas regiones, y donde quiera que llega á llover, intumesencias, como quien dice, de la capa de viento inferior; la corriente superior, rasando sobre estas protuberancias, las arrastra en su curso hácia el ecuador, y así tenemos otra reserva y otro constante entrevero. Las zaetas corvas *h*, *j*, *k* y su duplicado, se hallan destinadas en el diagrama de los vientos que hemos indicado, á representar esta elevacion de los contra-alisios y su retorno con la corriente superior.

Supongamos por un momento que el aire se haga visible, sin dejar de ser trasparente, á fin de poder ver la circulacion de las diferentes capas de los vientos, lo mismo que el momento en que el aire es eliminado para pasar de un estrado á otro. Solo se podría comparar el espectáculo presentado entre la capa superior y la inferior de estos vientos, al embate de una sucesion de largas olas á medida que vienen deslizándose desde el mar y estrellándose una tras otra sobre la ribera. Ellas ondean y se desvanecen, dejando la cresta de sus blancas espumas en la playa; pero agitando sin embargo el mar y mezclando sus aguas, de manera á confundirlas y á dar á todas la misma apariencia.

En el mero hecho de su existencia la circulacion atmosférica hace comprender su importancia. Si las leyes y fuerzas físicas que presi-

den en la materia imponen una constante circulacion y una constante mezcla de las diferentes partes del agua en el mar, á fin de evitar la estagnacion, y de conservarla en un estado salubre para sus habitantes; y para que pueda desempeñar convenientemente las diversas funciones é incumbencias de su naturaleza en la economía terrestre ¿cuánto más imperativa no llega á hacerse con relacion al aire? Está más espuesto á corromperse que el agua; la estagnacion es más perjudicial para él. Es al mismo tiempo la cloaca y el laboratorio de todo el dominio vegetal y animal de la naturaleza. Por su elasticidad y ligereza, él: se halla dotado de una movilidad estrema; esto hace una ley en él la perpétua circulacion y entrevero de sus diversos ingredientes. La esperiencia personal nos enseña tanto más esto, cuanto se halla de manifiesto la necesidad y conveniencia de la ventilacion de nuestras habitaciones y ciudades; siendo bien conocida la saludable influencia del aire fresco, y las deletéreas cualidades que adquiere una atmósfera confinada. En consecuencia, siendo el resultado de la circulacion de los vientos la contínua mezcla y entrevero de las partículas atmosféricas, ¿sería posible á la inteligencia humana, el concebir el establecimiento de circuitos para ella más convenientes y completos de los que realmente existen en la atmósfera de nuestro planeta en armonía con su forma?

Como una necesidad física, la circulacion vertical del aire no parece ser menos importante que su movimiento horizontal, que llamamos viento. Lo uno trae necesariamente lo otro. El viento, cuando sopla al través de paralelos de latitud, como siempre debe suceder, escepto en el ecuador, porque sopla en arcos de grandes círculos, y no de pequeños, crea una circulacion vertical atrayendo sea el aire de las regiones superiores, ó eliminándolo y forzándolo por el vapor de agua de abajo para arriba en las corrientes inferiores, segun que el viento se aproxima al polo ó ecuador. Resulta entónces que los movimientos verticales y horizontales en el aire son consiguientes á la naturaleza de este y dependen los unos de los otros; hallándose tan ligados esos dos movimientos en sus conexiones, segun lo hemos visto, como la causa á su efecto. Los movimientos de arriba para abajo, y de abajo para arriba en los fluidos son consiguientes el uno del otro importando movimientos laterales. El mar con sus vapores es la gran máquina que dá un movimiento ascendente al aire. Tan luego como se forma vapor acuoso, él se eleva; el aire resiste su ascension; pero es más ligero que el aire y por consiguiente, arrastra consigo á las partículas resistentes del aire, produciendo de este

modo una columna ascendente en la atmósfera. El aire inmediato llega á ocupar el espacio del que ha sido arrebatado por el vapor, y de este modo se produce una corriente de aire que es el viento. El viento originado por esta fuente solamente es generalmente tan ligero, que apenas es perceptible.

Pero cuando el vapor ascendente, al encontrar una corriente superior de aire frío, llega á condensarse, poniendo en libertad su calor latente en las regiones superiores del aire, las más espantosas borrascas suelen ser el resultado, segun lo hemos visto al hablar del *Golf-Stream*, donde este fenómeno es comun, ó mejor, permanente.

Ahora supongamos que la superficie de la cual el vapor aludido surge, ó aquella en la cual es condensado, sea bastante vasta para producir una corriente de aire á la distancia; supongamos, por ejemplo, que este sea un oblongo que se estienda de este á oeste en cierta region, por ejemplo, en la zona templada del hemisferio norte. El viento que llega corriendo de la parte sud se hallará en la categoría de los contra-alisios del hemisferio sud, á saber: pasando de los paralelos grandes á los más pequeños, y dando lugar á columnas ascendentes; mientras la del costado norte, moviéndose en una direccion opuesta, se ocupa, como los vientos alisios, en acarrear aire de arriba, produciendo columnas descendentes.

Las corrientes superiores de la atmosfera se descubren por el movimiento de sus nubes. Hállanse estas dispuestas por estratos ó capas unos encima de otros. Las nubes de cada capa son arrebatadas por los vientos en una direccion y con una velocidad peculiar á su estado. Cuantas de estas corrientes superimpuestas de aire, pueden existir entre el fondo y la estremidad de la atmósfera, solo se conocen por conjetura y por las observaciones de algunas ascensiones aerostáticas. En estos últimos años, debido á una catástrofe célebre, la del Krakatoa, en Java, que lanzó á las regiones superiores de la atmósfera una cantidad de vapores acuosos recalentados, la elevacion de nuestra atmósfera se ha encontrado ser muy superior á lo que antes se creia; calculándose hoy una elevacion superior á 50 millas ó mejor, una altura real aproximada de 100 millas. Por lo demás, son muchas las corrientes que suelen verse á la vez en las regiones superiores del aire. Son como los piñones y dientes de la maquinaria atmosférica. Ahora bien, la tendencia del aire puesto en accion, es de moverse en arcos de grandes círculos, y como todos los grandes círculos que pueden trazarse sobre el globo tienen que cruzarse unos á otros en dos puntos, es evidente que las partículas atmosféricas que se transportan

como viento deben tener todas sus líneas de marcha en direccion *divergente* ó *convergente,* y que por consiguiente los vientos ó bien deben precipitar el aire de arriba como los alisios, ó bien, como los contra-alisios lanzarlo hácia arriba para formar corrientes superiores.

Ahora bien, la tendencia del aire puesto en movimiento, es á moverse en el plano de un gran círculo, tendencia que se halla contrarestada por las fuerzas de la rotacion diurna, ó por la presion del viento cuando este sopla hácia un centro comun, como sucede en los ciclones. De este modo las leyes del movimiento, la fuerza de la gravedad y la figura de la tierra, todo se reune para imponer sobre cada viento que sopla la necesidad ó de enviar su corriente de aire á las regiones superiores en virtud de la agencia del calor ó del vapor acuoso, ó bien de precipitar desde las regiones superiores del aire su corriente á la tierra por el enfriamiento ó el desecamiento. Añádase á esto la accion de los remolinos atmosféricos ó tornados, la fuente de las borrascas, las cuales atravesando el aire ó bien giran descendiendo á la superficie en forma de remolino; ó descienden en forma de ciclon, de tornado ó de huracan á revolver y agitar, entreverar y mezclar el océano aéreo en una masa homogénea. Por esta perpétua evolucion, esta contínua agitacion, movimiento, mezcla y circulacion, el involucro gaseoso del globo es mantenido en ese estado de entonacion que el bienestar del mundo orgánico requiere. Cada soplo que respiramos, cada fuego que encendemos, cada hoja de pasto que se desarrolla ó decae, cada llama que brilla y quema, añade algo que es nocivo, ó toma algo que es salubre del aire circundante. Todo respira ó vive por su medio ó en su medio. Bien enérgicos deben ser pues los agentes encargados de mantener la integridad química de la atmósfera, de conservar sus proporciones, de equilibrar sus ingredientes y de conservarla en ese estado de integridad, equilibrio, armonía y salubridad que asegura la existencia y el bienestar de todos los seres terrenos.

Ahora bien, uno de los efectos de las columnas descendentes es el producir el frío. Los efectos de los súbitos fríos y calores atmosféricos son conocidos en toda la tierra; pues justamente es en estas corrientes descendentes que tenemos la esplicacion de la causa de los repentinos y severos cambios locales del tiempo. Estas zonas se estienden á menudo de este á oeste más bien que de norte á sud; y ellos proporcionan fríos y calores mucho más sensibles que el que pueden conducir directamente las corrientes regulares del norte ó del sud, del este ó del oeste. La condicion necesaria en Norte América para la produccion de estos súbitos fríos, parece ser la existencia de un

viento norte ó del noroeste de un ancho considerable de este á oeste.

Al dirigirse al sud, su tendencia es, si llega á grandes elevaciones, á producir el descenso de aire frío de lo alto á la manera de los vientos alisios; y cuando, como á menudo acontece, el aire precipitado se halla seco y frío, sé tiene el fenómeno de una zona fría, con tiempo más cálido al norte y al sud de ella.

Hay que buscar en la circulacion vertical de la atmósfera la esplicacion en parte, no solo de los calores y fríos súbitos, sinó tambien en cierto modo de las estaciones de excesivas secas, como igualmente de otros fenómenos con que todos nos hallamos familiarizados. A menudo al atravesar nuestras cordilleras argentinas en el norte ó el sud, se suelen encontrar corrientes de vientos cálidos que trepan hasta las nevadas montañas. Corrientes de aire cálido suelen tambien encontrarse de repente y á menudo en los valles chilenos y en otras partes de América, y por consiguiente en el viejo continente tambien. En las ascensiones en globo se suele igualmente pasar por capas alternativamente calientes y frías, debidas tal vez á la desigual radiacion de un lado, y á la liberacion del calor latente del vapor del otro. Pues bien, cuando por cualquier circunstancia el aire de esas capas de desigual temperatura desciende á la superficie, se producirá necesariamente un subido descenso ó ascenso de la temperatura; un subido frío ó calor. Tenemos, pues, en el aire la existencia comprobada de receptáculos alternativos para el frío y para el calor, de donde puede descender á sorprendernos con sus súbitas visitas. Por lo demás, las corrientes de aire caliente de las cordilleras no pueden tener otro orígen que en el calor puesto en libertad por los vapores de los vientos alisios al resolverse en lluvia ó condensarse en nieve.

X

DOBLE SISTEMA DE LOS VIENTOS ALISIOS EN LOS DOS HEMISFERIOS. — LOS VIENTOS MONZONES, SU NATURALEZA, CAUSA Y DURACION. — MOVIMIENTOS TORBELLINARIOS DE LA ATMÓSFERA.

Que los dos sistemas de vientos alisios son desiguales tanto en la fuerza como en duracion y estabilidad, es un hecho que resulta de numerosas observaciones. De esas mismas observaciones resulta que

la velocidad media de los alisios del sudeste que se estienden entre el ecuador y los 30° de latitud sud, es de 8 millas por hora, durando en término medio por el espacio cada año, de 227 dias no interrumpidos.

Entre tanto, los vientos alisios del nordeste, que soplan entre el ecuador y los 30° de latitud norte, solo duran en el año 183 dias no interrumpidos, con solo la fuerza indispensable para dar á los buques una rapidez media de 5.6 millas por hora. En consecuencia, el resultado de estos hechos es la demostracion de que los dos sistemas de vientos alisios son tan desiguales en su fuerza como en su estabilidad, los del sudeste sobrepujando en ambas circunstancias.

Sin embargo, el sitio más caliente dentro de la region de los vientos alisios no es el ecuador: es más bien el punto donde los dos vientos se encuentran. De numerosas observaciones practicadas por la marina de todas las naciones resulta que el borde sud de las calmas ecuatoriales es medio grado centígrado más caliente que el borde setentrional de esa misma zona de calmas. La estrema diferencia entre las isotermas anuales que se hallan entre los paralelos de los 30° norte y de los 30° sud, entre los que se incluye la zona de los vientos alisios, noexcede probablemente de 12° Fahrenheit (1° centm.). Ahora bien, la dilatacion de la atmósfera debida á un cambio de 1° centígrado en temperatura es de 12 $^1/_2$ $^o/_o$. Es decir, que si suponemos la altura normal de la atmósfera llegar á 100 kilómetros, en el punto donde hay la diferencia señalada de temperatura, la atmósfera alcanzará 112 $^1/_2$ kilómetros de elevacion. Sin embargo, solo $^1/_3$ del calor directo del sol es absorbido en su pasage al través de la atmósfera. Los otros dos tercios son empleados en alzar vapores del nivel delmar, ó en calentar la corteza terrestre, para ser radiada de ella de nuevo, ó en alzar la temperatura del aire y del mar por convexion. El aire de la superficie de la tierra recibe más calor directo del sol, á medida que se asciende, recibe cada vez menos, y la consiguiente temperatura se hace cada vez más uniforme; por manera que la altura dentro de los trópicos á la cual los rayos directos del sol ascienden no es, segun se halla indicado por la razon, y segun lo señalan la línea de las nieves permanentes en el Chimborazo, el Kilimandjaro y otras montañas intertropicales, ni es muy grande, ni muy variable.

Por lo demás, los rayos directos del sol solo tienen una muy limitada parte en los fenómenos atmosféricos. Hay otras fuerzas que

intervienen además, y estas consisten en la desigual distribucion de la tierra, del agua y de las lluvias entre los dos hemisferios. Ellos derivan su poder del calor, es verdad; pero se debe principalmente al calor latente que es puesto en libertad durante el procedimiento de la precipitacion. El vapor mismo á medida que se levanta del mar, no es por cierto agente eficaz en la produccion de los vientos, ni ejerce poca influencia en la produccion de los vientos alisios. Además, sobre estos mismos, los vastos continentes y los vastos desiertos ejercen una grande influencia. Así los vapores unidos con los rayos directos del sol, si no existiesen influencias contrarestadoras, harían que los vientos alisios del nordeste y del sudeste soplasen con una fuerza igual. Pero existe en la region polar de los vientos alisios del nordeste una inmensa área de llanuras áridas en donde caen y son absorbidos los rayos solares, como tambien una inmensa área conjunta de precipitacion. Estas dos fuentes de calor, neutralizan como quien dice, los vientos alisios del nordeste; y cuando esas dos fuerzas se unen, como acontece en la India, son más que suficientes no solo para neutralizar los vientos alisios del nordeste, sinó para reversarlos, haciendo que los monzones del sudoeste soplen durante la mitad del año, en vez de los alisios del nordeste.

Se vé pues, que los fuertes vientos y los grandes vientos, los huracanes, los ciclones y los tornados, no provienen solo de la accion directa del sol; interviniendo otras causas segun lo acabamos de espresar; porque en efecto, esos grandes fenómenos atmosféricos no tienen lugar ni con los mayores calores, ni con los cielos más despejados. Por el contrario, es el invierno el período más borrascoso en las regiones extra-tropicales del hemisferio norte; y en el hemisferio sud las lluvias y los vientos van siempre acompañados; no los vientos y los bellos dias. Las brisas de mar y tierra espresan más del doble del monto de la fuerza de viento que el calor directo del sol es capaz de ejercer sobre los vientos alisios. Decimos más del doble, porque en las brisas de mar y tierra la potencia productora del viento obra alternativamente sobre la tierra y sobre el mar, en los platillos opuestos de la balanza; mientras, en los vientos alisios obra solo sobre un platillo, el del mar; y la impresion termal que los rayos solares producen sobre el aire, por el intermedio de la tierra, es mucho mayor de la que producen cayendo sobre el agua.

Ahora llegamos al fenómeno de los fenómenos aéreos, á los movimientos torbellinarios de la atmósfera, de que dependen las borrascas, los tornados y los ciclones. La atmósfera, como es sabido, se halla

agitada por movimientos torbellinarios de eje vertical, que desempeñan un rol muy importante en meteorología. Se distinguen los que coinciden con las bajas presiones, de los que se producen en torno de un máximo barométrico. Los primeros, segun opinion general de los meteorologistas, son el asiento de un movimiento ascendente del aire en las capas inferiores; los otros coinciden con el descenso del aire hácia el suelo. Hacen algunos años, esta opinion basada sobre hechos muy numerosos, ha sido combatida por M. Faye, segun lo hemos visto en otra parte; el cual ha tratado de probar por analogía, entre lo que pasa en las manchas solares y los torbellinos de la atmósfera, y por la interpretacion de los hechos observados en las trombas, que los torbellinos que coinciden con la baja del barómetro, son movimientos giratorios descendentes, contrariamente á lo que se hallaba aceptado hasta entónces.

Sin entrar en esas cuestiones, nos limitaremos á esponer aquí algunos de los principales hechos observados que justifican plenamente el modo de ver de los meteorologistas, apartando todo lo que es dudoso, á fin de que la opinion se forme más por la evidencia de los hechos que por un feliz encadenamiento teórico. En consecuencia dejaremos á un lado todo aquello que solo hace referencia al movimiento descendente del aire en los máxima barométricos (aunque estos fenómenos nos indiquen por analogía, que el aire debe elevarse en el mínimo de presion), para limitarnos solo al estudio de las trombas, ciclones, etc., que tiene en vista M. Faye.

Los movimientos torbellinarios de eje vertical se presentan á nosotros en la atmósfera bajo aspectos diversos, bien que ofreciendo numerosas relaciones entre sí. Se pueden considerar por una parte las trombas y los tornados, y por otra los ciclones y las depresiones barométricas. Los torbellinos más simples que se conozcan son los que se forman en la zona templada un poco por todo, pero principalmente en los caminos y espacios despoblados. Estos torbellinos que parecen generalmente determinados por el encuentro de corrientes opuestas como se producen en los callejones, ángulos de camino, etc., son manifiestamente ascendentes, como es fácil asegurarse de ello, no por el polvo que levantan, sinó por el que forma redes helicoidales perfectamente visibles, dando un aspecto material al movimiento del aire, que sin esto quedaría inapercibido. Se suelen observar en otoño torbellinos de este género que arrastran hojas secas; á veces en el ángulo de un muro, los remolinos del viento hacen persistir estos movimientos girantes bastante largo tiempo; en todos los casos los objetos

son levantados en el remolino, de manera que la existencia de un componente ascendente en el movimiento del aire no podría ponerse en duda.

Despues de estos fenómenos, y siguiendo el órden de su importancia, hallamos los torbellinos de tierra ó de arena de los desiertos, las trombas de arena y las trombas en general. Hay una cierta distincion que establecer en las trombas, por lo menos bajo el punto de vista de su aspecto : las unas se producen con un cielo puro y poco cargado de nubes, revelándose á nuestros ojos por la arena y los pequeños cuerpos que arrastran ; los otros tienen lugar con gruesas nubes, se ligan á ella y se hacen visibles por una vaina nebulosa, sola ó asociada á cuerpos estrangeros (arena, heno, ramas de árbol, etc.), Los primeros son frecuentes en los desiertos de los dos hemisferios, en Egipto, en el Sahara, en el Turkestan, en la América Meridional. M. Pictet, las ha estudiado muy bien en Egipto y ha encontrado que allí reinaba una corriente ascendente rápida, como ha podido asegurase de ello colocando hojas de papel que él ha podido seguir en su movimiento ascensional hasta una grande altura. La arena era aspirada con el aire y formaba una vaina tan regular, que se podía aproximar la mano á corta distancia sin que la arena salpicase el brazo ; no se trata pues del polvo solevantado por el aire que se escapaba del pié de la tromba, sinó de un movimiento regular que elevaba la arena con el aire, y por consiguiente ascendente.

M. Teisserand de Bort, ha observado personalmente en Algeria, en 1883, sobre las altas mesetas algerianas, cerca de Lambese, una pequeña tromba de este género ; presentábase bajo la forma de un gran tubo de un diámetro más pequeño hácia la parte inferior. Este tubo era hecho visible por el polvo que formaba sus contornos ; él alcanzó unos 50 metros de elevacion, el cielo estaba puro, la insolacion era viva ; el fenómeno, ya completamente formado, cuando lo apercibió, no tardó en desaparecer. Allí tambien el hecho de la formacion de una vaina de arena, no puede esplicarse sinó por un movimiento torbellinario ascendente. Se debe al ingeniero Beringer, que formaba parte de la mision Hattera, una observacion de trombas de arena muy interesante. Citaremos testualmente el pasage de su informe al que hacemos referencia.

« Los torbellinos más importantes se han presentado sobre nuestro pasaje, el 8 de Mayo en la brecha de Igharghar. Parecían tener una centena de metros de elevacion. Su perfil era el de un tronco de cono elevado, cuya punta se deslizaba sobre el sue-

lo y cuya parte superior se ensanchaba bastante bruscamente y se ostentaba en penacho en el sentido del viento. Su velocidad de traslacion podía ser de una treintena de kilómetros por hora. El sentido de la rotacion para algunos de ellos, se ha vuelto á la inversa á vista de ojo. Segun que pasaban sobre el *gassi* de arena terrosa, ó sobre la *nebka* de materiales silicosos, su color era negro ó anaranjado; el tinte se presentaba mucho más acentuado al pié que en la parte superior. Este fenómeno de coloracion era muy distinto. El se esplica difícilmente con la hipótesis de las espirales descendentes, que asimila la accion de los torbellinos al de un toro que hace volar en torno suyo los despojos del suelo que socava.

El fenómeno de coloracion, conocido en los torbellinos de otros paises, era debido evidentemente á las partículas del suelo solevantadas por el torbellino y que el aire arrastraba consigo al subir, esto es lo que hacía visible el fenómeno mismo y en particular el fenómeno de la giracion y la direccion de esta.

Si de las trombas de los desiertos pasamos á las de los países cultos, hallamos que las pruebas en favor del movimiento ascencional no por eso quedan menos bien demostradas. Hé aquí, segun M. Tarry, un meteorologista bien conocido y que ya hemos citado en otra parte, algunos detalles sobre un torbellino que se produjo el 16 de Junio de 1877, en el prado de la comuna de Esper, á 10 kilómetros de Cahors. A poca distancia se halla situada la habitación de M. Dupuis, juez en el tribunal de Cahors, donde se encontraban muchas personas que han sido testigos del fenómeno. Se hallaban en la tarea de la siega y el prado se hallaba cubierto de heno segado medio seco, estendido en un espesor de cerca de 20 centímetros. El aire se hallaba perfectamente tranquilo y el tiempo bello, de ninguna manera borrascoso. De repente y sin que ningun ruido ó fenómeno exterior anunciase una perturbacion atmosférica cualquiera, se vió que sobre una extension muy restringida del prado el henó llegó á levantarse en forma de ola. La superficie así agitada se estrechó, y se observó que el heno se enrollaba girando sobre sí mismo. Uno de los testigos ha comparado el movimiento con una alfombra que se enrolla. El rollo de heno, una vez formado, se ha puesto de pié como solevantado en el aire por una fuerza invisible; presentaba entónces unos tres metros de alto, sobre 80 centímetros de espesor.

La persona que el acaso había hecho testigo del fenómeno desde el principio y que no lo abandonaba con la vista, vió con gran sorpresa el rollo de heno levantarse y parado hacer su ascension en el aire, ni

más ni menos que se representan ciertos santos que han subido en cuerpo y alma milagrosamente al cielo, con solo la diferencia que aquí el santo era la paja del heno. Parecía como si este rollo moviente obedeciese á una fuerza de aspiracion cuya accion se localizaba en aquel punto. La ascension se hizo en masa hasta una altura de 10 metros más ó menos, el rollo de heno estirándose y girando sobre sí mismo con un movimiento helicoidal en forma de tirabuzon *(papillote)*. En seguida este tirabuzon siempre agitado por el torbellino, se ha desegregado poco á poco continuando en subir de una manera completamecte vertical, hasta una altura de 100 ó 160 metros, dividiéndose el heno y desegregándose á medida que la masa se elevaba. A partir de este momento el movimiento ascensional ha continuado, mas el torbellino se abría en embudo y las pajas del heno se dispersaban cada vez más. En seguida llegados á una altura de cerca de 300 metros, las pajas del heno se han dispersado por completo, volviendo á caer en forma de lluvia sobre una superficie de 5 ó 6 hectáreas. La ascension en el aire ha durado de 15 á 20 minutos. El fenómeno ha sido presenciado por numerosas personas, las unas montadas sobre el terrado del castillo, las otras situadas en los campos. En torno del prado ningun viento violento se ha producido no habiendo tenido lugar ningun destrozo material. La cantidad de heno solevantada fué avaluada en 80 kilógramos. M. Tarry, añade : «Esta observacion muy séria, ofrece una dificultad más para los que esplican la formacion y la traslacion de los torbellinos por un movimiento helicoidal descendente. En este caso la traslacion ha sido nula, y la componente vertical, dirijida de abajo para arriba, ha sido preponderante sobre los otros componentes del movimiento».

Ahora llegamos á las trombas de vaina nebulosa, y citaremos la que tuvo lugar el 7 de Junio de 1882, en Suecia, en el valle de Saby, y que ha sido bien estudiada por M. Fineman, agregado al observatorio meteorológico de Upsal. Esta tromba ha sido observada por un gran número de personas ; estraemos algunos pasages característicos de las deposiciones de los testigos : « En Taneryd, el torbellino se dividió en dos brazos que se dirigieron ambos al este de la iglesia, pero uno á mayor distancia de esta que el otro, para reunirse luego encima del lago, cerca de la ribera. La columna así formada, que presentaba una altura de unos 200 metros, sobre un diámetro de 50 metros, absorbió el agua de tal manera que uno de los testigos pudo descubrir el fondo del lago hasta una gran distancia. El capitan Abergh asegura haber observado por las señales sobre las rocas en el borde del

lago de Säby, que su nivel había descendido un metro despues de la aparicion de la tromba. Al pasar por el rio Ivasta ella absorbió muchas columnas de agua « altas como unos árboles ».

« En la aldea de Taneryd, 4 personas trabajaban al aire libre. El ruido general y el de los árboles que caían llamaron por primera vez su atencion ; y cuando en el mismo momento una puerta se abrió para afuera por la presion del aire, ellos acudieron para cerrarla ; entónces observaron que la casa comenzaba al mismo tiempo á moverse y á dar vuelta ». Esa misma tromba arrebató los techos de muchos edificios, los levantó en el aire y los hizo girar en el sentido inverso á los punteros de un reloj. Estos destrozos producidos por la tromba son tambien muy concluyentes en favor del movimiento ascendente del aire ; los planos anexos á la memoria y que han sido estendidos por M. Fineman sobre los lugares mismos, indican netamente un movimiento convergente en el viento que ha abatido los árboles. La direccion general en la cual los árboles han caido es incompatible completamente con la hipótesis de un movimiento descendente del aire en la tromba. No se puede invocar aquí las preocupaciones, puesto que se trata de un hecho material observado por un sabio.

El estudio de la tromba de Hallsberg, Suecia, hecho en 1875 por M. Hildebrandsson, no es menos concluyente bajo el punto de vista de la existencia del movimiento ascendente del aire. El sábio director del observatorio de Upsal, termina diciendo : que todas las devastaciones han sido ocasionadas por una aspiracion de aire muy fuerte hácia el céntro del meteoro, que avanzaba al mismo tiempo con gran velocidad, y que por consiguiente hay que admitir la existencia de una corriente ascendente en el centro de la tromba. En efecto, los árboles y los despojos de casas se hallan todos proyectados hácia adentro y un poco hácia adelante con relacion á la trayectoria. Si el movimiento del aire en la tromba hubiera sido descendente, habría sido preciso que los árboles y los otros objetos hubiesen sido arrojados para afuera, lo que es contrario á la afirmacion ». Se podrían citar otros ejemplos de trombas, pero no harían sinó confirmar los que nos ha revelado la tromba de Saby y la de Halsberg.

Si pasamos al estudio de los tornados, como se les llama en América, hallaremos tambien hechos que prueban que el movimiento del aire es ascendente en estos meteoros torbellinarios. Se sabe que los tornados se presentan bajo la forma de una gigantesca tromba, cuya vaina nebulosa desciende más ó menos bajo ; estos meteoros muy temidos en ciertas regiones de los Estados Unidos, producen efectos me-

cánicos considerables, desvastándolo todo á su paso. Sin entrar en el detalle de lo que tiene lugar cuando el pasage de un tornado, á causa misma de la analogía de estos meteoros con las trombas, citaremos algunos pasages de una carta recientemente publicada, én la cual M. Finley, encargado del estudio de estos fenómenos en el servicio meteorológico de los Estados Unidos, espone su modo de ver, con pruebas en apoyo, sobre el sentido del movimiento del aire en los tornados.

« Las condiciones meteorológicas que son probablemente predominantes en la formacion de los tornados, existen primero cerca de las regiones elevadas de la atmósfera, y es así como la nube que comienza descendiendo hácia la tierra, aumenta gradualmente en tamaño. Cuando la nube en su marcha, ha tocado el suelo, el aire es aspirado de cada costado de la trayectoria con una gran fuerza. Ninguna observacion séria del barómetro ha sido hecha en los Estados Unidos en la trayectoria de un tornado en el momento de su pasage. Prácticamente, es imposible entregarse á estas observaciones y un observador no puede aproximarse bastante cerca del torbellino sin correr el riesgo de ser envuelto en su vorágine, con gran peligro de su vida y de sus instrumentos. La obra de devastacion del meteoro es muy rápida y el barómetro de mercurio ordinario no sería bastante sensible para indicar semejantes variaciones, si le fuese posible resistir á la violencia del torbellino. El área de baja presion principal, que pasa sobre nuestras regiones durante la existencia de un tornado, no se halla caracterizado, sea por una fuerte gradiente, sea por un descenso muy grande del barómetro. Estas dos condiciones no son absolutamente eséncíales para la formacion de los tornados, sinó que acompañan á una perturbacion general allí donde los tornados se presentan.

« El desarrollo de los tornados depende mucho más de la forma de la parte central del área de bajas presiones, que de la gradiente ó del descenso de la presion. Los tornados se producen con más frecuencia con una presion barométrica de forma elipsoidal, cuyo gran eje se halla orientado del sudoeste al noroeste. Como prueba de la fuerza centrípeta ejercida por el cuerpo nebuloso del tornado, mencionaré este hecho, observado á menudo por personas situadas á alguna distancia de la trayectoria, que pequeños objetos como utensilios de menage, aves, cajas, etc., son súbitamente atraidos (*chupados*, dice literalmente) hácia la nube de una distancia desde 500 á 800 piés bajo la influencia de una fuerza misteriosa é irresistible.

Este es un motivo para grandes temores y alarmas en el espíritu popular. Los objetos más pesados situados más cerca de la nube, son destruidos con gran violencia. Al aproximarse la nube, los árboles comienzan á encorvarse y son postrados por el suelo; los edificios son conmovidos, los techos son arrancados, y los carros que se hallan en reposo sobre los caminos, se ponen en movimiento con direccion al tornado. En ciertos casos, en el momento del pasage del cuerpo nuboso del tornado, los edificios estallan hácia el exterior á causa de la rarefaccion súbita del aire en las inmediaciones. El aire es arrebatado tan rápidamente en el exterior de los edificios, que el equilibrio no tiene tiempo de restablecerse, y el aire del interior hace irrupcion afuera para tratar de ponerse en equilibrio de presion.

Este último hecho es uno de los que más prueban en favor del movimiento ascendente del aire en los tornados; es interesante su comparacion con los hechos análogos observados en el momento del pasage de la tromba de Saby, en que las ventanas y las puertas del castillo de Traneryd fueron arrancadas hácia el exterior.

Las trombas y los tornados son fenómenos demasiado fugitivos y de un diámetro demasiado restringido para que puedan ser estudiados fácilmente, y debemos juzgar de su mecanismo por los efectos que producen, sin poder seguir metódicamente los movimientos del aire en el interior del torbellino. No sucede lo mismo respecto de los ciclones, los tifones y las depresiones barométricas en general, las cuales ocupan estensiones bastante considerables para que las observaciones meteorológicas nos permitan reconstituir el estado de la atmósfera cerca del suelo durante su existencia.

El estudio de la reparticion de la presion barométrica y de la direccion de los vientos, ha hecho reconocer que los ciclones, los tifones y las tempestades de los países que recorren se hallan caracterizadas por un mínimo de presion de forma más ó menos circular, en torno del cual la presion vá aumentando de todas las partes. Las líneas isobaras se hallan dispuestas en anillos concéntricos y los vientos soplan en direcciones diversas en torno del centro de las bajas presiones. Los trabajos de Reid, Piddington y Neidfield sobre los ciclones y de M. Buys Ballot sobre la marcha del viento, con relacion á las isobaras en el caso general, han conducido al descubrimiento de lo que se llama la ley de Buys Ballot.

Segun esta ley, haciendo frente al viento en el hemisferio norte, se tiene el centro de las bajas presiones á derecha y la presion vá aumentando hácia la izquierda. Lo contrario tiene lugar en el hemis-

ferio sud. Así pues, el viento torbellinea en torno del centro de las bajas presiones y el movimiento de rotacion del viento tiene lugar en un sentido opuesto al de los punteros de un reloj en el hemisferio norte, y en el mismo sentido que estos en el hemisferio sud. Para simplificar, M. Buys Ballot ha formulado su ley como si el viento girase en un círculo; pero en realidad, como él mismo lo reconoce, el viento no puede girar en un círculo, sinó más bien describiendo una verdadera espiral, estando probado que el aire forma un ángulo interno con las isobaras.

Un poco más tarde, M. Ferrel, en América, ha publicado investigaciones muy curiosas sobre el mecanismo de los fluidos. Otros trabajos han venido á añadirse despues, y de este conjunto se desprenden los principios elementales de la mecánica de la atmósfera que se hallan universalmente admitidos hoy. Estos principios son los siguientes:

1° El aire tiende, en virtud de la diferencia de presion, á escurrirse normalmente hácia las líneas de igual presion ó isobaras, y este escurrimiento ó mudanza produce el viento. La importancia de la diferencia de presion en un plano horizontal se espresa por la *gradiente*, que designa la variacion de presion barométrica por la unidad de estension contada sobre la normal á las isobaras;

2° La velocidad del viento es sensiblemente proporcional á la gradiente;

3° El viento que debería seguir la direccion de la gradiente, es desviado, á causa del movimiento de rotacion de la tierra sobre su eje y de la fuerza centrífuga que se desarrolla cuando el aire torbellinea.

El efecto de la rotacion de la tierra, como lo hemos hecho ver en otra parte, tiende á arrojar hácia la derecha de su movimiento los cuerpos que se mueven en el hemisferio norte, y hácia la izquierda á los cuerpos que se mueven en el hemisferio sud. Por esto en el hemisferio norte, los vientos que soplan hácia un centro de bajas presiones, bajo la accion de un gradiente orientado del norte al sud y que debería llevar esa direccion, se convierte en un viento de nordeste. Un viento del este, se convierte en viento del sudeste, etc. Como la gradiente es normal á la direccion de los isobaras, se vé que el efecto de la desviacion del viento, apartándolo de la gradiente, tiende á aproximarlo de la direccion de los isobaras, cambiando así el movimiento plenamente centrípeto, en un movimiento torbellinario ó de espirales, más ó menos inclinadas sobre la gradiente. Cuando el

viento torbellinea en torno de un centro de bajas presiones, el efecto de la rotacion tiende á arrojar el viento hácia fuera, hácia la derecha de su movimiento, lo que aumenta aún la desviacion y puede hacer al viento casi paralelo á los isobaras.

Primero Ferrel, y despues Colding, Mohn y Guldberg, para no citar sinó los primeros, han probado que el ángulo del viento y de las isobaras, que se podría llamar el *ángulo de convergencia*, crece cuando la latitud disminuye y cuando el frotamiento aumenta. En efecto, el ángulo del viento y de la gradiente, que es el complemento del del viento y las isobaras, crece con la latitud y disminuye cuando el frotamiento aumenta.

Estos principios se aplican á los diversos movimientos torbellinarios de eje vertical de la atmósfera, y se verifican sobre todo los que tienen un diámetro bastante grande para poder ser estudiados en detalle. Al principio como solo se habrían tenido en vista los ciclones que se desarrollan sobre los océanos ó los archipiélagos (condiciones en que el frotamiento del aire con la superficie de la tierra se halla en mínimo), algunos autores admitieron que el movimiento del aire podía ser circular, por consiguiente paralelo á las isobaras y perpendicular á la direccion de lo que se ha llamado despues la gradiente, cuando se reconoció que el movimiento real era en espiral; no pudiendo haber gradiente en un círculo horizontal.

Dove fué uno de los más calorosos sostenedores de este modo de ver; pero los autores de las leyes ciclónicas mismas, Nedfield y sus sucesores, Reid y Piddington que, los primeros han estudiado los ciclones con esmero, han declarado repetidas veces que se admite el movimiento circular solo como una aproximacion suficiente para la práctica, pero que el movimiento real es en forma de espiral, de manera que la desviacion del viento hácia el centro alcanza hasta 22° en un dia. M. Meldrun, en sus bellos estudios sobre los ciclones del Mar Indico, ha dado á luz una memoria para refutar la teoría circular, demostrando con numerosos ejemplos y diagramas, que los vientos se hallan inclinados sobre la direccion de la gradiente que cae segun el radio de las curvas isobaras; y por consiguiente que el aire converge hácia la base de los ciclones del océano Indico.

En estos últimos años, los ciclones han sido estudiados con los recursos que suministran las redes meteorológicas modernas: en las Indias por M. Elliot; en los mares de la China por el P. Deschevrens; en las Antillas por el P. Vines. Estos tres sábios meteorologistas han llegado á resultados análogos. M. Elliot en sus conclusiones

sobre los ciclones del golfo de Bengala, dice: « El movimiento del aire en los ciclones tiene lugar segun una curva, y así la direccion del viento en cada punto, no se halla en ángulo recto con la direccion del centro; la trayectoria del aire es una espiral ». El P. Dechevrens ha podido reunir en el Observatorio de Zi-ka-wés, un gran número de observaciones recogidas de los buques de todas las nacionalidades que surcan los mares de la China, en los faros chinos y los puertos de aduana; con estos documentos él sigue desde 1878, esto es, desde hace 8 á 9 años, con gran esmero, todos los tifones de los mares de la China. Resulta de las numerosas memorias que él ha publicado sobre este mismo asunto, que estos meteoros presentan completamente la forma ciclónica, y que el aire al torbellinear en torno del centro tiene una componente centrípeta. Las citas que damos á continuacion son bien esplícitas: « Síguese, ó más bien, dedúcese de todas nuestras observaciones que, en las capas bajas del aire, las corrientes son en parte centrípetas ó, más exactamente, describen una espiral más ó menos inclinada sobre el radio, mientras que en las regiones superiores, el aire es divergente, como los *cirrus* lo han probado en más de una ocasion. Hay pues, por fuerza que admitir que el aire sube aproximándose al centro donde la presion es menor, y descendiendo sobre el contorno del torbellino donde la presion es más alta ». El P. Vines considera los torbellinos como formados de espirales convergentes á la parte inferior, circulares en la parte media, con un aumento de velocidad y divergentes en las regiones superiores.

Así todos los autores que han estudiado en los lugares mismos los ciclones y los que en Europa se han consagrado al estudio de los datos y documentos obtenidos por numerosos observadores, están unánimes en afirmar y demostrar por cartas, que el movimiento del aire es convergente hácia el centro del ciclon en las regiones bajas. El estudio de las depresiones en Europa y en América, ha conducido á conclusiones idénticas; mas, aquí, como el fenómeno es frecuente y que las estaciones meteorológicas son numerosas y bien distribuidas, se han podido estudiar los torbellinos de la atmósfera con más detalles. Muchos sábios se han propuesto determinar exactamente la trayectoria de los vientos en torno de los centros, ó mejor, de las líneas de bajas presiones; puesto que en el Atlántico Norte, es la línea de depresiones marcadas por la *Gulf Stream*, la que siguen de preferencia, remolineando los ciclones y tornados que se escapan de los focos de reacciones ecuatoriales, siguiendo las corrientes cálidas que marchan en direccion de los polos.

Para obtener esto, se ha medido con esmero el ángulo entre la direccion del viento y la de la gradiente tal como se le puede trazar sobre las cartas de isobaras.

Hé aquí los ángulos deducidos de estas observaciones:

Direccion de la gradiente	Loomis (América)	Clement Ley (Inglaterra)	Hoffmeyer (Dinamarca)	Vientos entre
Al Norte......	40°,25	81°,00	71°,30	Oeste y Sudeste.
Al Noreste.....			65°,30	
Al Oeste.......	57°,54	70°,00	60°,30	Sud y Sudeste.
Al Sudoeste....			61°,00	
Al Sud........	42°,33	55°,00	67°,30	Este y Nordeste.
Al Sudeste.....			74°,30	
Al Este........	31°,12	72°,00	77°,30	Norte y Noroeste.
Al Nordoeste...			75°,30	
Angulo medio..	48°,00	69°,30	69°,11	

Ya hemos visto precedentemente que el ángulo entre el viento y las isobaras, variaba con la latitud y el frotamiento; tenemos la verificacion inmediata de este hecho en la inspeccion del cuadro de las desviaciones.

En efecto, el viento en América se aproxima mucho más á la direccion del gradiente que en Inglaterra y Dinamarca, lo que depende sobre todo, de que la latitud en los Estados Unidos es inferior á la de los otros dos países.

La influencia del frotamiento no es menos visible; esta es la razon porque los vientos que más se apartan de la direccion de la gradiente son, para la Inglaterra, los del Oeste y del Noroeste, que vienen de alta mar; en Dinamarca los vientos del Norte y del Noroeste, y sobre el conjunto de los Estados Unidos los vientos del Sud que llegan del Océano Atlántico; son los más desviados. Por el contrario los vientos de la tierra, como los del Este, y del Sudeste, del Sudeste al Sudoeste en Dinamarca, del Norte y Noroeste en los Estados Unidos, forman con la direccion de la gradiente el más pequeño ángulo. El efecto del frotamiento se halla además perfectamente indicado, segun M. Clément Ley, por el valor medio del ángulo del viento con la gradiente, que es de 61°7 para Londres, Notthingham, Oxford, Bruselas, Paris, estaciones relativamente continentales; mientras que llega á 77°11 en las estaciones más marítimas de Brest, Scilly, Yarmouth, Pembroke y Holyhead, rodeadas casi por todo de superficies de agua, en que el frotamiento del aire es mucho menor que en tierra.

M. Hildebrandsson ha ido más lejos, habiendo tratado de precisar la forma de las espirales del viento, girante en torno de un centro de depresion. Sus estudios muestran que estas espirales, como se pensaba ya se aproximan mucho á la forma de una espiral logarítmica. Halla en efecto que el viento forma un ángulo casi constante con la gradiente, cualquiera que sea la distancia del centro. Representémonos con círculos concéntricos y zaetas, ya que no es posible con sus números; más esto los reasume representando bajo una forma gráfica, la marcha media del viento en la parte inferior de una depresion. En dicha figura (pueden ser varias, trazadas á voluntad), los círculos concéntricos representarían las líneas isobaras. Partiendo del centro de la depresion, se encuentran las isobaras de 740, 745, 750, 755. Los rádios del círculo indican la direccion de la gradiente; las flechas la del viento. Así todas las observaciones muestran que el movimiento del aire en la parte inferior tiene lugar del esterior hácia el interior de las depresiones barométricas, lo que es una prueba evidente del movimiento ascendente del aire en estos torbellinos.

Al lado de estas pruebas absolutamente irrecusables y que se apoyan en lo que se pasa cerca del suelo, hallamos en la marcha de las nubes manifestaciones muy claras del movimiento ascensional del aire. En efecto, á falta de veleta las nubes que flotan en la atmósfera nos suministran un medio de determinar las corrientes superiores. Ya desde 1877 M. Hildebrandsson mostró que en la mayor parte de los casos los cirros divergen más arriba de las regiones de las bajas presiones y convergen hácia la próxima barométrica; esto comparado con los movimientos del viento inferior, prueba que el aire, despues de haber marchado hácia las depresiones en las partes bajas, se eleva poco á poco, torbellinando, alcanza una gran altura y se derrama entónces divergiendo hácia las regiones vecinas, y en particular, sobre las regiones de las altas presiones, donde vuelve á descender por un movimiento inverso.

Entre la region de convergencia y la de divergencia, debe existir forzosamente una zona en que el aire gira en espirales concéntricas, pero helicoidales. Esto es lo que los trabajos meteorológicos más recientes han demostrado. Segun Ley é Hildebrandsson, que han estudiado los movimientos de los cirrus, estas nubes siguen una trayectoria que varía con la porcion de la depresion que se contempla. Detrás y cerca del centro, sobre una bastante débil estension, marchan hácia el centro; en todo lo demás, divergen; su divergencia es máxima delante de la depresion. En los máxima barométrica, ellas

convergen y su convergencia más grande se produce detrás, es decir, segun el hemisferio, al Oeste ó Este del centro de las fuertes presiones. En cuanto á las nubes de la region media, como los cúmulos, siguen una trayectoria casi circular, y responden más ó menos, á la porcion del torbellino donde el movimiento del aire es concéntrico. Así, el estudio de la marcha de las nubes á diversas alturas, ha venido á completar y confirmar lo que ya sabíamos por la observacion del viento sobre el mecanismo de los movimientos torbellinarios en las depresiones barométricas.

En resúmen, segun el conjunto de los trabajos meteorolójicos, vemos: 1° que existen trombas ascendentes, sin negar las descendentes, cuyos caracteres damos á conocer en otra parte; 2° que todos los tornados conocidos dan pruebas manifiestas del movimiento ascensional del aire; 3° que los ciclones, los tifones, las depresiones barométricas, grandes torbellinos atmosféricos, caracterizados por un descenso de la presion en el centro, son formados de filetes de aire convergentes á la base y divergentes en las regiones elevadas ; de donde resulta materialmente probado que el aire presenta allí una componente ascendente.

XII

ESTUDIOS SOBRE EL CICLON EXTRAORDINARIO DEL GOLFO DE ADEN EN 1855. ALTURA DE LAS NUBES SOBRE EL MAR

Como la mejor esplicacion práctica de lo espuesto, hablaremos de la marcha y los estragos ocasionados por uno de los más recientes huracanes que tuvo lugar en el golfo de Aden á principios de Junio de 1885. En efecto, un telegrama de Aden, de esa época, publicado por todos los diarios del globo, anunciaba que esa ciudad y el establecimiento francés de Obock, acababan de ser desolados por un huracan, en el cual todo hacía creer que el *aviso* francés *Renard* había sucumbido. Un mes despues, las malas de Aden, de Bombay y de Ceylan, señalaban pérdidas numerosas, señalando los nombres de algunos vapores que habían atravesado el huracan ; anunciaba tambien

que una cincuentena de hombres habían sido recogidos aquí y allí sobre los despojos de sus buques naufragados.

Este ciclon es un acontecimiento tan estraordinario para los parages en que su accion destructora se ha dejado sentir, que se han hecho estudios detenidos de él, siendo uno de los más interesantes el publicado en el pasado año, 1886 por el Vice-Almirante de Francia, Clué. De él estratamos lo más esencial, compendiando naturalmente para hacerlo entrar en nuestro cuadro. Cuarenta y dos grandes vapores han atravesado este huracan, de los que 24 en alta mar y 19 en el ancladero. Cinco de los más grandes vapores han perecido. En cuanto á los buques menores de cabotaje, que son muy numerosos en esos parages, ninguno de los que navegaban en el mar ha podido salvarse.

Entre las embarcaciones que han atravesado el huracan, el que se encontraba más al Este es el *steamer* inglés, el *Merguí*. El ha abordado el huracan el 30 de Mayo en la noche, á 250 millas al Este de Socotra, y á unas 700 millas del canal de 9 grados, situado al Sud de las Islas Laquedivas. Esta embarcacion, queriendo cortar la trayectoria delante del centro, para penetrar en el semicírculo manejable, se puso ingobernable, se acostó y pasó por el centro mismo que quería evitar. Ha permanecido 18 $^1/_2$ horas en el huracan, cuyo diámetro era de 150 millas, la velocidad del centro sobre su trayectoria siendo de 8 nudos. En seguida venía el vapor francés el *Rouen*, cargado de caballería para el Tonkin. Este buque aborda el huracan el 31 de Mayo á media noche, no lejos de la punta Este de Socotra. El ha pasado por el centro á las 4 de la mañana, el 1° de Junio, y ha perdido todas sus caballerizas y todos sus caballos, habiendo la mar destruido y barrido todo cuanto se encontraba sobre el puente; la marejada era tan enorme, que ha apagado los fuegos, entrando por la chimenea.

Entre la entrada del *Rouen* en el huracan y la del *Fabert*, que navegaba más al oeste, han transcurrido 12 horas; la distancia es de 104 millas, lo que dá para el centro una velocidad media de 8,7 millas Esto dá 144,5 millas para el diámetro del huracan durante su pasage sobre el *Rouen*. El buque de guerra francés *Fabert* ha recibido el huracan á 50 millas al noroeste de la punta de Socotra. Su comandante confiesa que es difícil exponerse á las ráfagas que llegan cargadas de agua y de arena, produciendo al azotar el rostro un verdadero dolor; siendo muy probable que en la posicion en que se hallaba el *Fabert* respecto de la isla de Socotra, llegasen arenas á su bordo arrastradas

por el torbellino. En efecto, sobre la parte oeste de la isla se alzan médanos de una arena en estremo fina, formada por el monzon del sudoeste.

El ciclon, que en su marcha estrechaba cada vez más su diámetro, solo presentaba 140 millas al pasar sobre el *Fabert*. El *Diomedes*, steamer inglés que navegaba para la India, ha sufrido el huracan al norte del cabo Guardafuí, en la noche del 1° al 2 de Junio. Las averías que sufrió en su gobernalle lo obligaran á volverse, y al dirijirse sobre Aden, ha recogido los náufragos de una embarcacion turca, el *Fetul-Bahri*, naufragado al fin del huracan.

El *Peshawur*, vapor paquete inglés de la Compañía Peninsular y Oriental, suministra observaciones interesantes. Desde las 8 de la mañana del 31 de Mayo él acompaña el borde del ciclon que marcha hácia el oeste. A media noche corta la trayectoria en el límite este del huracan. Entre tanto el capitan ni aún sospecha la inmediacion de un ciclon.

Pero desde el 1° de Junio á media noche, el mar se presenta en una convulsion tal, que tiene que reducir su velocidad de 13 nudos á 4. Así en esa fecha á media noche el steamer se hace ingobernable, la máquina es paralizada, quedando á la deriva y recibiendo golpes de mar de todos los costados. El centro del ciclon, que marcha entónces á razon de 11,5 nudos por hora en la direccion del oeste, alcanza el buque á las 3 de la mañana, pasando al norte. A las 6 de la mañana el huracan cesa. En el mismo momento en que el *Peshawur* se encontraba con viento oeste á 6 millas al sud del centro, es decir, á las 3 de la mañana, el *Kaisor-i-Hind*, paquebot de la misma compañía, que marchaba de Aden á Bombay, pasaba con viento del este al norte del centro, á 40 millas luchando contra una mar furiosa. Para estos dos paquebotes el barómetro ha remontado rápidamente despues del pasage centro. El vapor aleman *Donar*, que ha sufrido el huracan no lejos del *Peshawur*, ha sufrido mucho. Es en este mismo círculo que ha perecido el *Speke-Hall*, de cuyos 57 tripulantes solo sobrevivió su segundo oficial, recogido 60 horas despues del naufragio por el paquebot francés *Pei-Ho*; y tambien el buque turco *Fetul-Bahri* de que ya hemos hablado. En fin muy poco fuera al oeste de este mismo círculo, pereció la corbeta alemana *Augusta*, tripulada por 238 hombres, y que había partido del puerto de la isla de Persia en la noche del 1° al 2 de Junio. Citaremos de paso el steamer inglés *Inchulva*, que escapó de zozobrar en medio de olas monstruosas que lo rodeaban, llegando á Aden.

En el puerto de Aden se encontraban tres embarcaciones de guerra, doce vapores de comercio y un gran número de buques de cabotage y otras embarcaciones menores. En la rada se hallaba la fragata inglesa *Bachante*, llevando pabellon de contra-almirante. Fué el 2 de Junio, cerca de medio dia, que el ciclon se descolgó sobre la ciudad y puerto de Aden; y algunos minutos más tarde sobre la *Bachante*. En la ciudad muchas casas han sido destruidas. En el puerto, las embarcaciones han garreado, han chocado unas con otras y han sufrido numerosas averías. Treinta y seis entre buques de cabotage y embarcaciones menores han zozobrado; y el resto ha sido arrojado á la costa ó averiados. La *Bachante*, perdió todos sus botes y sufrió mucho del oleage. La velocidad del huracan en este punto era de 90 millas por hora entre la una y las dos de la tarde. El trazado de la direccion del viento marca muchos cambios de direccion, en solo algunos minutos, de esas ráfagas torrentosas que en su curso desordenado chocaban con furor. El centro del ciclon pasaba á las 2 ½ por sobre el meridiano de Aden. Habrá andando 161 millas desde su pasage á las 3 de la mañana al Norte del *Peshawur*, es decir, en 11 ½ horas; esto hace 14 nudos de velocidad media. A su pasage por Aden, el ciclon no tenía sinó 60 millas de diámetro. Este estrechamiento sucesivo del diámetro, la direccion y violencia encontrada de los vientos, la agitacion espantosa de las olas, constata pues un movimiento giratorio ó de remolino en el ciclon.

El huracan ha tomado la direccion del Estrecho de Bab-el-Mandeb. El ciclon solo ha tocado ligeramente la isla de Perim por su borde Norte. El huracan llegó al puerto francés de Obock á las 8 de la noche. En el camino hizo zozobrar el aviso francés *Renard*, tripulado por 102 hombres de equipage y 5 pasajeros. Todo lo que se encontraba sobre la rada de Obock, escepto dos pequeños vapores, ha sido echado á pique ó arrojado sobre la costa; algunos indígenas se han ahogado. En tierrra, el desembarcadero ha sido destruido; la nueva aldea ocupada por los comerciantes, ha sido arrasada; las construcciones recientes del gobierno, destruidas. El huracan ha empleado 7 y ½ horas para atravesar las 114 millas que separan á Aden de Obock, lo que hace 15 nudos para la velocidad media del centro. Su duracion no ha alcanzado á 3 horas, presentando el ciclon un diámetro de 50 millas. La trayectoria se dirijía al Oeste desde la Isla de Socotra hasta Aden. Pero allí el ciclon ha sido rechazado un poco hácia el Sud, tal vez bajo la influencia de las altas serranías de la Arabia, muy conspícuas y culminantes en derezeras de Aden; la tra-

yectoria en consecuencia ha tomado la direccion Oeste, $^{1}/_{4}$ Sudoeste. Así, Tadjuraha, situada 26 millas al Sudoeste de Obock, ha sido azotada por el huracan, que ha hecho algunos destrozos en torno del fortin. Por fin, una caravana que subía para Choa y se encontraba á ocho dias de marcha, es decir, á 172 millas de Sangallo, su punto de partida, había tenido que sufrir el huracan. Si como es probable la velocidad del centro ha seguido en aumento hasta 16 nudos por hora, es el 4 de Junio á las 10 $^{1}/_{2}$ de la mañana que la caravana ha sido acometida. Es muy probable que el diámetro había continuado disminuyendo y que la duracion del huracan había sido corta para en adelante. No se ha hecho sentir ni en Zeilaha, ni en Berberah, situada sobre la costa de Africa, al Sud y en frente de Aden; solamente que en el Norte, el cielo se mostraba en estremo borrascoso. Basta estudiar sobre la carta la marcha del huracan, para conocer que la costa de Africa, desde el Oeste del Cabo Guardafuí hasta Zeilah no se ha sentido su accion.

Tal es el resúmen suscinto de los datos que el vice-almirante francés nos suministra sobre el huracan. Hemos tomado el ciclon 250 millas al Este de la Isla de Socotra, y lo hemos acompañado hasta el fondo del golfo de Aden y más allá. Lo hemos visto comenzar con 150 millas de diámetro, transportándose en la direccion del Oeste con la velocidad de 8 nudos por hora. En Socotra su diámetro está reducido á 140 millas, y la velocidad aumentada á 8 $^{1}/_{2}$ nudos por hora. El ciclon pasa el cabo Guardafuí con un diámetro de 130 millas y una velocidad de 9 á 10 nudos. Esta velocidad continúa aumentando mientras su diámetro disminuye. Cuando el ciclon llega á Aden, la velocidad es de 14 nudos y el diámetro no es más que de 60 millas. Al Oeste de Aden la velocidad es de 14 $^{1}/_{2}$ nudos; ella alcanza á 15 nudos en Obock, pero el diámetro del ciclon ha quedado reducido á 50 millas; este diámetro ha continuado sin duda disminuyendo en el interior, en proporcion á la velocidad, yendo probablemente el tremendo ciclon del mar Indico á morir en los desiertos africanos reducido á una modesta tromba, que es probablemente el Kamsin temido de las caravanas, ó que por lo menos, lo puede originar. Entretanto, la consecuencia lógica de esta reunion de hechos y observaciones, es la siguiente:

Los ciclones en el mar Indico pueden dirijirse al Oeste, conducidos sin duda por la corriente caliente que penetra por el Estrecho de Bab-el-Mandeb. Esos ciclones abarcan vastas áreas y se mueven con gran violencia en su centro, lo que prueba que su movi-

miento es circular y convergente. Su diámetro disminuye, á medida que su velocidad aumenta, lo cual prueba que este movimiento al parecer circular, es en realidad en espiral, lo que dá necesariamente al ciclon dos movimientos, uno de translacion siguiendo la línea de las bajas presiones; el otro en espiral ascendente, pues un movimiento en espiral sobre la superficie de la tierra cuyo diámetro disminuye en proporcion que su velocidad aumenta, no puede ser sinó ascendente. Si el fuese descendente abriría un hoyo en el mar, en las arenas del desierto y allí se enterraría; pero lejos de esto él se traslada con volocidad creciente, disminuyendo en diámetro, mientras gana en altura, y esto indica que su marcha de diámetro que se estrecha y velocidad que crece es en espiral y ascendente, circular, su diámetro permanecería estacionario.

Una particularidad notable en este ciclon, que ha causado tantas, desgracias, es su carácter imprevisto. En efecto, de memoria de hombre, nadie recordaba que un acontecimiento semejante hubiese tenido lugar en estos parages. En mar libre, una embarcacion de veloz marcha que prevee un huracan puede evitarlo; pero en un espacio estrecho como el Golfo de Aden, esto es mucho más difícil. Pero estos meteoros funestos, aunque rápidos, tardan dias y dias. Si aquí estuviese establecido un servicio de señales, como se halla organizado en las costas Atlánticas de los dos continentes, ¿cuántos males no habrían podido evitarse? Cuarenta y nueve hombres han sido salvatados en el mar, infinitos más deben haber perecido. Solo en la *Augusta*, el *Renard*, el *Speke Hall* y el *Fetul-Bahri* se cuentan 425 víctimas; tal vez han perecido más del doble de este número. Ahora los perjuicios materiales pueden avaluarse en millones. El remedio lo acabamos de indicar. ¿ Se moverán los gobiernos á quienes incumbe? La imprevision, el abandono con que están organizadas las sociedades, los gobiernos, las naciones aún las más cultas, es lamentable. Lo mismo sucede con todos los cataclismos; que sean estos terremotos, epidemias, inundaciones ó huracanes, se reconoce la necesidad de tomar algunas medidas preventivas ó precaucionales; de hacer algo para evitar en otra ocasion la pérdida de tantas vidas preciosas y de tantos intereses... y al fin no se hace nada!

Terminaremos este ya largo capítulo sobre la atmósfera y sus movimientos, dando á conocer los resultados de los últimos estudios hechos sobre la altura de las nubes, segun la naturaleza y consistencia de estas. Uno de los costados débiles de la meteorología contemporánea, es la ausencia casi completa de datos positivos y bien

coordinados sobre las nubes. Pocas investigaciones han sido hechas sobre su forma, su naturaleza y sobre la altura á la cual flotan en la atmósfera; observaciones precisas sobre estos elementos traerían probablemente un contingente útil á los progresos de la meteorología. Hé aquí las conclusiones de algunas investigaciones hechas en Upsal, por los señores Ekholm y Hagstrom, del 26 de Junio al 6 de Setiembre de 1884.

Esos sábios han hecho 344 observaciones de nimbus, cumulus, annulo-stratus, alto-cumulus (nubes inferiores), cirro-cumulus, cirrus, cirro-stratus, stratus y strato-cumulus (nubes superiores); ellos han debido suprimir los trece centésimos de sus determinaciones, hechas con un instrumento que no es sinó un altazimut modificado.

Las nubes inferiores se encuentran generalmente á una altura menor de 4000 metros; las nubes superiores ocupan una altura mayor.

Las diversas capas de nubes, en lugar de hallarse repartidas uniformemente en el espacio, se hallan dispuestas de preferencia á ciertas alturas y se encuentran en cierto modo colocadas en graderías las unas bajo las otras. Estas graderías presentan más ó menos las alturas siguientes:

1ª	Grada	(stratus)		600	metros
2ª	»	(nimbus inferiores)		1.100	»
3ª	»	(cumulus) altura media		1.500	»
4ª	»	(alto-cumulus inferiores)		2.000	»
5ª	»	diversas capas de nubes superiores.	de 4200 á	4.600	»
6ª	»		de 5.800 á	8.600	»
7ª	»		de 8.000 á	8.600	»

M. Wettin, de Berlin, había encontrado resultados casi idénticos á estos, empleando un método de observacion diferente. Hé aquí segun él las alturas medias de las cinco capas que el diferenciaba; á saber: 490, 1190, 2260, 4010 y 7220 metros.

La altura media de las diferentes capas de nubes no es constante; varía segun la hora del dia; probablemente tambien, segun las estaciones y aún segun el carácter general del tiempo, es decir, segun la distribucion de las presiones barométricas. Las observaciones han suministrado para los cumulos los datos siguientes: 1° la altura de la base inferior de estas nubes queda sensiblemente la mismá durante

las primeras horas de la tarde y se aumenta durante la noche á partir de la hora en que los cumulus comienzan á revolverse; 2° la altura de las cimas y el espesor de los cumulus presentan una variacion diurna muy pronunciada, cuyo máximo tiene lugar á la una de la tarde; lo mismo por la mañana y en la tarde, á la hora en que la nube se forma, ó en aquella en que se disuelve; 3° el acrecentamiento hasta el momento del máximo es más rápido que el decrecimiento hasta el momento del mínimo; 4° la altura de la cima ó de las bases y el espesor de los cumulus varía sobre todo hácia la hora del máximo y tiende á permanecer constante hácia la hora del mínimo de la tarde.

La altura del nimbus es muy variable. Las capas más bajas parecen encontrarse á algunas centenas de metros de elevacion solamente. Cuando el tiempo se despeja se pueden ver los nimbus llegar á una altura de 3000 metros. Parece probable que estas nubes se dispongan por capas casi continuas de muchos millares de metros de espesor, disolviéndose poco á poco á medida que la altura aumenta. Por falta de un número suficiente de observaciones, no se ha podido conocer la variacion diurna en la altura de los nimbus. Lo mismo acontece con los alto-cumulus, de los cuales se observan á veces dos capas que se semejan hasta el punto de confundirse la una con la otra, pero cuya diferencia de altura es sin embargo, por lo menos de 2000 metros. Las capas que se mantienen á 4200 metros de elevacion media, deben ser consideradas como formadas de cirro-cumulus relativamente bajos y gruesos.

La capa de los verdaderos alto-cumulos se presenta á una altura media muy constante de 2000 metros. La altura media de los cirro-cumulus es de 5500 metros; las de los cirrus de 6800 metros. Los cirrus ofrecen una variacion diurna bastante pronunciada. Su elevacion vá en aumento desde las 11 de la mañana, hasta las 6 de la tarde.

SECCION NOVENA

DESPEDIDA DEL OCEANO ÍNDICO. — MAR DE SARGASO. — NAVEGACION DEL MAR ARÁBIGO : SUS HORIZONTES, SU CIELO, SU SOL, SUS BRISAS. — RECUERDOS ANTIGUOS. — RECUERDOS DE UN CICLON EN EL GOLFO DE ADEN. — DETALLES DESCONOCIDOS DE UNA HISTORIA TOMADA DE PLUTÁRCO. — ADEN Y COSTAS ADYACENTES. — MAR ROJO. — MAR MEDITERRÁNEO. — ESTRECHO DE GIBRALTAR Y SUS COSTAS. — INGLATERRA DE RETORNO. — GOLFO DE VIZCAYA Y SUS COSTAS. — EL ATLÁNTICO NORTE. — COSTAS DEL BRASIL. — VUELTA Á LA PATRIA. — METEOROLOGÍA DEL MAR. — CLIMATOLOGÍA Y METEOROLOGÍA DE LOS MARES ANTÁRTICOS. — ESTRECHO DE MAGALLANES Y TIERRA DEL FUEGO. — SUS COSTAS Y CANALES. — CABO DE HORNOS Y AURORA AUSTRAL.

RESÚMEN : I. Despedida del Oceano Indico. Mar de Sargaso Oriental. Navegacion del Mar Arábigo, sus horizontes, su cielo, sus ciclones. Organismos vivientes de los Mares equinocciales.—II. Recuerdos y sueños de la antigua Arabia Felix. Detalles desconocidos de una Historia tomada de Plutarco. —III. Cabo Guardafuí. La aromática regio de los antiguos. Su actualidad bajo las tribus Somalies. Islas de Socotora y de Abdel Kooury. —IV. Golfo y Puerto de Aden. La Arabia y sus costas. —V. Bab-el-Mandeb. Entrada al Mar Rojo. Su descripcion. Golfos de Suez y de Akaba. Península del Monte Sinaí. Recuerdos históricos. —VI. Puerto y ciudad de Suez. Desiertos vecinos : sus tradiciones é historias.—VII. Pasaje del Canal de Suez, su descripcion. Edad y naturaleza geológica de su suelo: reformas necesarias para mejorar su navegacion.—VIII. El Mediterráneo : su descripcion é historia. Islas de Malta y Gozo. Recuerdos del pasado de este mar célebre. —IX. Gibraltar y su Estrecho. Costas Ibéricas. Retorno á Inglaterra por Oriente, despues de partir por Occidente. Complemento de una vuelta al globo. Reflecciones. — X. Itinerario de la vuelta á la patria. Liverpool, el Garonne, Burdeos, Santander, Coruña, cruzada del Atlántico. Isla Fernando de Noroña. Pernambuco, Bahia, Rio Janeiro, Rio de la Plata, Isla de Flores, Montevideo, Buenos Aires. — XI. Meteorología del Mar. — XII. Climatología y Metorológía de los Mares Antárticos. El Estrecho y sus costas. Tierra del Fuego.

I

DÉSPEDIDA DE LA INDIA Y DEL OCEANO ÍNDICO. — EL MAR DE SARGASO ORIENTAL. — NAVEGACION DEL MAR ARÁBIGO. — UN CICLON EN EL GOLFO DE ADEN. — VIDA ORGANICA EN LOS MARES Y COSTAS TROPICALES.

Abandonando las aguas color de esmèralda del seguro y espacioso puerto de Bombay, magnífica ciudad, mitad hindu, mitad europea,

abandonamos se puede decir los mares Indicos, para entrar en los mares perfumados de la Arabia. Muy luego vimos desvanecerse poco á poco las altas costas de Malabar, dominadas por sus espléndidos Ghates y entramos á surcar las ondas de azul y plata de alta mar, en la direccion del golfo de Aden y del mar Rojo. Al surcar esas ondas, no podíamos olvidar el glorioso pasado que ellas nos recordaban, las páginas más brillantes de los triunfos y las conquistas de Occidente sobre el Oriente, estando alli escritas con hechos imperecibles. Esas aguas en efecto habían sido primero surcadas por las naves de aquel teniente de Alejandro, Clearca, el primer almirante europeo que se enseñoreó de ellas con una escuadra construida en la embocadura del Indo, con las maderas mismas, el teak y los cedros, de ese magnífico rio Asiático. Clearka hizo su esploracion con éxito y subió con su escuadra el Eufrates para dar cuenta á Alejandro en Babilonia, del resultado de su mision. El sin embargo, durante su esploracion, sufrió una borrasca y perdió algunas de sus naves.

Despues de Clearka vinieron las naves de Vasco de Gama, el glorioso descubridor del camino de la India, por el cabo de Buena Esperanza, hazaña cantada por el primero de los poetas lusitanos, por Camoens. La azaña ciertamente vale el poeta, y ella es solo segunda al descubrimiento de la América por Colon. Era el globo de la tierra descubierto y circun-navegado; el planeta y el sistema de Copérnico demostrado con hechos ser una verdad práctica. Era un golpe de muerte asestado al oscurantismo y á la superstición antigua, que siendo embuste, se empeña siempre en sostener todo lo que es embuste, contra la verdad, aunque esta brille en el cielo más grande que un sol. Y quien creyera que en esos mismos años se quemaba á Jordano Bruno porque decia que había estrellas, y que esas estrellas eran soles, destinados á alumbrar mundos habitados como la tierra! Así todo el esfuerzo papal, por sus delegados en España y Portugal, se empeñó en contrarrestar las gloriosas empresas de Colon y de los grandes navegantes portugueses. A Colon se empeña en hacerlo pasar por impostor y por loco, haciendo declarar por el Cardenal legado de la Santa Sede èn España, que su empresa era una quimera, cuando el clero fué consultado por los reyes católicos sobre la posibilidad del proyecto del gran genovés. Gama más feliz, ó el gobierno de Portugal más ilustrado, no tuvo que luchar con obstáculos para su empresa. El encontró dificultades, pero fueron las materiales de esta misma. Sus naves, el *Sam Gabriel*, el *Sam Raphael* y el *Berrio*, fueron las primeras naves europeas que doblaron el cabo de Buena Esperanza y que

descubrieron las costas Orientales de Africa, llegando por primera vez á las costas de Malabar en la India. Gloriosos tiempos y más gloriosos recuerdos, que inmortalizan el nombre de una nacion en la historia!

Pero he ahí flotando sobre la onda azul de los mares de Oriente, los primeros vástagos de una mar de Sargaso Oriental! Ese mar de Sargaso se forma, no de las algas marinas gruesas y de un verde aceituno, peculiares del Atlántico ó del Pacífico, sinó de unas algas amarillentas, de hojas menudas, que se presentan vastas, raleadas y aisladas en medio de las olas! Cuando se examinan con esmero los rasgos físicos del Océano Indico, estudiando sus condiciones, naturalmente nos sentimos impulsados á buscar las corrientes cálidas que tienen su génesis en este océano equinoccial, como en el Atlántico, en latitud igual, de ambos costados del Ecuador, tienen su génesis las corrientes de un gran rio oceánico caliente, el Gulf-Stream. Una corriente debe haber en efecto, que arrastre sus moles de aguas recalentadas y azules, excediendo probablemente en cantidad muchas veces la que descarga el Gulf-Stream de sus fuentes. El Océano Atlántico por otro lado, se halla abierto al norte, mientras regiones terrenas tropicales confinan el Océano Indico en esa direccion. Las aguas de este océano son más calientes que las del mar Caribe, y la fuerza de evaporacion es en él mucho mayor. Esto se puede inferir sin otra observacion que el hecho de una temperatura más elevada y de un mayor mento de lluvias en las riberas circunvecinas. Estos dos hechos, tomados juntos, tienden indudablemente á demostrar que grandes corrientes de aguas cálidas tienen su génesis en el Océano Indico. Una de ellas es la bien conocida corriente de Mozambique, llamada en el cabo de Buena Esperanza corriente *Das Agulhas*. Otra de las corrientes cálidas que se forman en el Océano Indico hacen su escape al través del Estrecho de Malacca, y como se le incorporan en el camino otras corrientes cálidas provenientes de los mares de Java y de la China, fluye hácia el Pacífico, como otra Gulf-Stream gigantesco, entre las Filipinas y las riberas del Asia. De allí describe un gran camino circular y llega hasta las Islas Aleucianas, atemperando los climas y perdiéndose en el mar á medida que sus aguas se enfrian, durante su marcha sobre la costa noroeste de América.

Hay además otra salida temporaria, sinó constante, de aguas calientes que tiene su punto de arranque en el mar Indico. No es otra cosa que un rebalse del gran caldero intertropical de los mares Indicos forzada á escapar de allí por su alta temperatura, se abre camino hácia el polo Antártico, más como una deriva, un curso general, que co-

mo corriente circunscrita. Ella es para la corriente de Mozambique, lo que el flujo setentrional de las aguas calièntes del Atlántico es para el Gulf-Stream, un poderoso y vasto auxiliar. Esta deriva indica sèr muy vasta. El mejor indicio de ella consiste en la curva descrita en el Océano Indico por las ballenas de esperma que, como sabemos, evitan las aguas frias y buscan las aguas calientes. Este rebalse se abre camino en la direccion de las aguas antárticas en la zona media entre el Africa y Australia, yendo á perderse al contornear una especie de mar de Sargaso, que presenta manchones desparramados de aguas marítimas.

Ni hay que sorprenderse de un tan vasto flujo de aguas calientes como estas tres colosales corrientes del Océano Indico lo demuestran cuando reflexionamos que este océano se halla confinado en el norte por la zona de tierras tropicales que hemos indicado, y que la temperatura de sus aguas es con frecuencia mucho más elevada que los 32° C. He ahí pues el secreto del bello y subido azul de los mares índicos, dorado y argentado por las espumas y tornasoles de sus olas de azul fluido. Y la realidad de esas corrientes se patentisa tanto más cuanto que, despues de las grandes erupciones del Krakatoa, algunos meses despues de nuestro paso por esos mares, se verán vastos bancos de piedra pomez flotando y vagando en la direccion del sud. La consecuencia es que inmensas moles de aguas frias deben moverse de las regiones polares, para reponer este inmenso gasto de aguas en el mar Indico. Y así es, en efecto. Solo que las corrientes polares son inferiores é invisibles. Estas corrientes frias, de que dan testimonio el curso de los icebergs de las Malvinas y del cabo de Buena Esperanza, que alcanzan hasta los 37° de latitud sud, no deben faltar tampoco debajo de la superficie del mar del Estrecho de Bering, aunque no sea tan considerable, ni con mucho, cual las moles que se desprenden de los mares congelados del polo Antártico, en la direccion del norte.

Por lo demás, mar y cielo son espléndidos en estas regiones. Recuerdo que un dia escribiendo sobre cubierta por causa del calor, alzé repentinamente la vista y contemplé el mar, ese vasto y espléndido mar que se estiende entre la península indostánica, y el golfo de Aden. Su color era el de un bellísimo záfiro de un azul intenso. Sus quietas olas formaban suaves risos que brillaban con los tornasoles del Iris. Aquí y allí se veía retozar á la distancia la marsopla, ó la ballena de la esperma. Algunos peces volantes plateados saltaban á uno y otro costado, asustados al paso del poderoso *steamer*. El cielo de un profundo celeste y plata, resplandecía al poderoso sol de los

trópicos. El espectáculo era de un brillo, de una belleza, de una magnificencia tal que me hizo saltar de mi asiento, dejando mi trabajo para contemplarlo arrobado. Mas poco á poco, la pureza del cielo se empañó y densos nubarrones circundaron el horizonte marítimo, asumiendo las más estrañas y fantásticas formas. Era la historia de la India escrita de la manera más fiel y sorprendente, por las formas y contornos fantasmagóricos de las nubes. Cortes magníficas, panegirias de reyes y princesas montados en elefantes, ejércitos, batallas y montones de cadáveres y de destrozos. Yo quedé absorto, y no pude dominar mis impresiones, ni someterme nuevamente al trabajo hasta la noche.

En las horas del sueño, fastidiado de mi camarote, salí sobre cubierta á respirar el aire puro y ozonado del océano. Recosteme sobre un alto entarimado, á las orilla misma de las olas. De reflexion en reflexion, de idea en idea, subiendo de lo más pequeño á lo más grande y de lo mezquino á lo infinito, me quedé dormido. Algunas horas debieron pasar; un hombre se había acostado á mi lado y haciéndose el dormido, hacía esfuerzos por arrojarme del lado del mar. Sin dar interpretacion ninguna, ni mala ni buena á su acto, yo me levanté y me encaminé á proa. El vigía se había dormido y un vapor marchaba derecho al encuentro del nuestro, del *Siam*. Los mares de la India no son como los del Pacífico; allí las embarcaciones, los vapores de todas las magnitudes y banderas se suceden unos á otros, viéndose asomar en el horizonte hasta 10 y 12 á la vez. Es inmensa la actividad del tráfico desarrollado con la abertura del canal marítimo. Rápido como el pensamiento, para escapar á la coalicion inminente, toqué sobre el bombo los tres golpes de ordenanza. El gran *steamer* viró entónces, y la coalicion se evitó. El vigía hindu solo despertó cuando ya no había peligro, y cuando el otro *steamer* pasaba rasando con el nuestro á todo vapor. Hay pues una provindencia! Qué sabemos los hombres del gran misterio, porque ¿qué otra cosa es la existencia, el universo entero, sinó un gran misterio?

Próximos á salir de los mares tórridos, no queremos abandonarlos sin entrar en algunas consideraciones generales á su respecto. Cualquiera que sean las circunstancias, que contribuyen á hacer tan cálida como hemos visto, la temperatura del Mar Indico, ya en otra parte hemos indicado, que hállandose el polo del cero absoluto, por todo, sobre el zenit, aún bajo el Ecuador mismo, á la altura de 7000 á 8000 metros, ese calor no puede en ningun caso pasar de cierta media normal. En cuanto el calor pasa de los 35° C., en el acto co-

lumnas de frio descienden de arriba y restablecen el equilibrio de la temperatura. Nosotros además hemos cruzado el Mar Indico en la época más favorable, entre Marzo y Abril. Por obra parte la distribucion geográfica de las aguas y de las tierras en esta region, tienden á contrabalancear ó mitigar el excesivo calor del sol vertical. Por un lado, lo que tiene de ardiente la contiguedad del compacto continente Asiático al Norte, se halla contrabalanceado por el libre acceso hacia el medio dia, de las frescas aguas y de las más frescas brisas de los mares Antárticos. Mares libres, aún entre los trópicos ofrecen siempre frescas brisas é influencias refrigerantes. La península del Hindustan, el Archipiélago Hindu, la península de Malacca, las Antillas y la América Central, deben indudablemente á las frescas y libres espansiones de agua que las rodean, esto es, á las frescas aguas y á las frescas brisas que bañan sus costas, el que disfruten de un clima mucho más templado del que les corresponde por su latitud.

Por otra parte, si la temperatura del mar, en circunstancias iguales, es uniforme en la misma zona, en tierra, en la misma region, la temperatura disminuye con la elevacion ; y así la alta situacion de muchas regiones tropicales, moderan en ellas los efectos del calor ecuatorial, dotándolas de un clima análogo al de las zonas templadas y aún de las regiones más frias del globo. Los Himalayas y los Andes, las más estupendas cordilleras del globo, presentan sus cimas nevadas, no solo en las zonas frias inmediatas á los trópicos, sinó dentro mismo de la zona equinoccial y aún bajo el Ecuador. Así esas grandiosas montañas deben mirarse como refrigeradores colosales que por las brisas y corrientes de aire transportan sus influencias condensadoras y refrescantes, hasta el seno mismo y á gran distancia de los mares adyacentes. De este modo por medio de unas pocas y simples causas físicas y geológicas que accionan y reaccionan unas sobre otras en magnífica escala, la naturaleza ha impreso una asombrosa variedad de climas en el centro mismo de las regiones intertropicales, produciendo una no menos asombrosa diversidad de plantas y de animales.

Como la evaporacion del océano tropical es mucho más considerable que la del mar en las altas latitudes, las precipitaciones atmosféricas, como ser la lluvia y el rocío, ocasionadas por el enfriamiento parcial del aire, son mucho menos abundantes en la zona tórrida, que en la zona templada. Mientras la precipitacion anual de lluvias de los trópicos, monta en término medio, á unos ocho pies, en la Europa y la América templada, solo llega á 30 pulgadas á lo más ; y ba-

jo el claro cielo ecuatorial el rocío suele ser á veces tan abundante, que sus efectos casi equivalen á una lluvia moderada. Atravesando los mares Indicos, al salir por la mañana sobre cubierta, la encontrabamos tan empapada en agua, como si hubiera caido una fuerte lluvia, en realidad no era sinó el rocío con ese aspecto exudatorio que lo caracteriza; y muy poca agua de más necesitaban para lavar la cubierta excesivamente humedecida durante la noche.

Pero esta enorme masa de humedad es en seguida distribuida con mucha desigualdad, pues mientras la mayor parte de la Arabia del Sahara y de las costas Occidentales de América carecen de lluvias y rocios abundantes, presentándose constantemente áridos; y mientras Sud Africa y Australia Occidental sufren largas y continuadas secas, hallamos otros países tropicales refrescados por lluvias casi diarias. La direccion de los vientos prevalentes; la facultad condensadora de las elevadas montañas y bosques; la posicion relativa de un país, la naturaleza de su suelo, son las principales causas que producen una abundancia ó falta de lluvia, y determinan por consiguiente la esterilidad ó fecundidad del suelo. De todas estas causas la primera es sin duda la más general en sus efectos; de manera que el conocimiento de los vientos tropicales es indispensable para formarnos una idea de la distribucion de la humedad sobre el mundo ecuatorial.

Ya conocemos los vientos alisios ó corrientes reaccionadas frias evocados por las corrientes ascendientes de aire ecuatorial : pero ahora tenemos que hacer un conocimiento más íntimo con ellos, como hemos hecho un conocimiento más intimo con las corrientes del mar, siguiéndolas en su curso circular al través de las regiones tropicales. En el Atlantico Norte, su influencia, que varía con las estaciones, se estiende hasta los 22° de latitud Norte en invierno, y hasta los 39° de latitud Norte en estío; mientras en el hemisferio sud no alcanza más allá de los 18° de latitud Sud en invierno y de los 28° ó 30° de latitud Sud en estío. En el Pacífico, sus límites varían entre los 21° y 31° latitud Norte; y entre los 23 y 33° de latitud Sud; por manera que en su conjunto ocupan una posicion más meridional debido á la vasta estension de mares abiertos en esa region ; mientras en el Atlántico, la influencia de los continentes inmediatos los fuerza hacía el norte por la misma razon, á saber, porque en esa direccion los mares ofrecen una mayor espansion, lo que hace que los alisios mismos del hemisferio Sud lleguen hasta trepar á la otra parte de la línea ecuatorial. Su carácter es el de una constante y suave brisa ; fuerte por la mañana ; más calmada á medio dia

y recobrando su fuerza por la tarde. En las inmediaciones de las costas, excepto sobre las islas muy pequenas, se hacen débiles y generalmente cesan de hacerse sentir á la distancia de 15 á 20 millas de la ribera del mar, aunque por de contado, á mayores alturas, continuen su curso no interrumpido por encima de los continentes.

Por razones óbvias, los vientos alisios han sido mucho mejor estudiados sobre el océano, que sobre los continentes, particularmente en el Atlántico Norte, que es mejor conocido en sus rasgos físicos, que ningun otro mar, siendo el derrotero recorrido por innumerables buques de vela y vapor, para quienes el estudio de los vientos es un asunto de la mayor importancia; y no obstante, en despecho de tantas influencias perturbadoras, su curso, aún á través de los continentes, ha sido investigado por los viajeros científicos. Vientos nordeste casi constantes pasan barriendo la atmósfera del Sahara; y en los continentes australes, los vientos del nordeste soplan sobre toda el Africa del sud, entre los 6° y los 12° de latitud sud, llegando hasta Angola, donde se reunen con los vientos del mar. En el Brasil, la presencia de los vientos alisios ha sido determinada aún con mayor exactitud. Así, las brisas orientales soplan casi perpétuamente al través de las inmensas llanuras casi hasta las faldas de los Andes; y aún en el Paraguay, en los 25° de latitud sud, una suave brisa oriental sopla constantemente en estío, despues de puesto el sol.

Como los vientos alisios sacan su orígen de las regiones frías de la atmósfera, de donde pasan á refrescar las regiones más ardientes, ellos marchan en consecuencia absorbiendo todos los vapores húmedos que encuentran á su paso á medida que avanzan sobre los mares. Saturados de vapor acuoso, llegan á las islas y continentes, donde encontrando diversas influencias refrigerantes (altas montañas, bosques, radiacion terrestre), sus vapores condensables dan una abundante cosecha de lluvias y rocíos. Es debido á su influencia que en general, dentro de los trópicos, las costas orientales ó las faldas orientales de las montañas, se hallan mejor regadas que el interior de los continentes ó tierras que tienen una exposicion occidental; con una escepcion, sin embargo, cual es la costa oriental de la estremidad sud de América, la cual recibe más aguas que ninguna otra region del globo, debido á circunstancias especiales, y por lo cual á una y otra banda de los Andes patagónicos, se presentan vestidos de la más espléndida vegetacion forestal y de toda especie.

(Continuará).

INFORME

SOBRE

PAVIMENTOS DE ASFALTO

PRESENTADO AL SEÑOR INTENDENTE DE LA CAPITAL POR LOS SEÑORES

INGENIERO CÁRLOS NYSTROMER, DOCTORES JUAN J. J. KILE Y ATANASIO QUIROGA Y ARQUITECTO J. A. BUSCHIAZZO

Buenos Aires, Setiembre 30 de 1889.

Señor Intendente del Municipio de la Capital Don Francisco Seeber.

En cumplimiento de la comision que nos ha sido encomendada, para informar en las diversas propuestas hechas á la Intendencia para colocar afirmado de asfalto en las calles de esta ciudad, pasamos á informar lo siguiente:

Las propuestas que nos han sido entregadas, son cinco: 1ª del señor Ateinza; 2ª del señor Mallet; 3ª del señor Duplaquet; 4ª del señor Sulphen y 5ª del señor Mallison, las que devolvemos adjuntas al presente informe.

La Comision encuentra dificil establecer una comparacion entre las diversas propuestas, porque algunas venían en términos vagos respecto á los precios y á las condiciones de ejecucion, y para salvar estos inconvenientes, hemos creido indispensable poner al pié de cada una un formulario pidiendo datos análogos y exactos sobre los siguientes puntos:

a) Si el sistema de afirmado es ó no comprimido;

b) Qué espesor tendrá la capa de hormigon y cuáles las proporciones de las mezclas y clases de materiales á emplearse;

c) Cuál es el precio que se fija por el metro cuadrado de pavimento concluido, en el concepto de que el contratista queda

obligado á mantenerlo en perfecto estado á su costo por los primeros cuatro años;

d) Cuál es el precio que se establece para la conservacion por metro cuadrado y por año en los diez subsiguientes;

e) Acompañar muestras del material asfáltico, declarando su procedencia, si debe emplearse en las condiciones de la muestra ó acompañado de otros materiales bituminosos, silicosos ó calcáreos y en qué condiciones.

Dejamos encargada á la Secretaría de la Oficina de Obras Públicas de comunicar esta resolucion á los proponentes, pero no conociéndose su domicilio, ni habiéndose presentado ninguno á dicha reparticion, resolvimos pedir que se publicaran avisos llamando á los interesados, lo que se verificó en varios periódicos de esta capital.

Hasta el 24 del corriente, solo habían contestado los señores Sulphen y Mallison, y opinando esta Comision que no debía demorar por más tiempo en espedirse, resolvió no tomar en consideracion las demás propuestas é informar sobre aquellas que son las únicas que vienen en forma y que ofrecen garantías satisfactorias para la Municipalidad.

El señor Sulphen propone hacer el afirmado comprimido del sistema « Barber y Trinidad », que es un material bituminoso compuesto de 1 parte de asfalto refinado de Trinidad; 2 partes de petróleo espeso; 3 partes de arena fina y 4 partes de polvo fino de carbonato de cal, colocado sobre una base de hormigon de 15 centímetros formado por una mezcla de 1 parte de cemento Portland, 4 de arena y 6 de cascajo de piedra.

El precio por metro cuadrado de ejecucion y conservacion por cuatro años, lo fija en cinco pesos con veinticinco centavos oro sellado ,en el caso que la empresa pudiera introducir libres de derechos sus materiales y maquinarias, y cinco pesos con setenta y cinco centavos oro sellado, en el caso que no pudiera conseguirse esa concesion.

Para la conservacion por diez años despues de los cuatro en que debe hacerlo por su cuenta, pide veinticinco centavos *oro*, por metro superficial y por año.

Propone ejecutar 200.000 metros cuadrados, empezando por hacer un ensayo en 20.000 metros, la mitad en calles donde existan líneas de tramways; ofreciendo hacer un depósito en fondos públicos por 50.000 pesos en garantía del cumplimiento del con-

trato, como tambien del hecho que afirma de que en Mayo del año entrante, el afirmado construido por vía de ensayo, estará en perfectas condiciones.

El señor Mallison, representante de la compañía inglesa *The Neuchatel Asphalts Company*, propone la pavimentacion de asfalto comprimido proveniente de las minas de Val de Travers, colocado sobre un cimiento de concreto de 15 á 20 centímetros, cobrando como único precio de construccion y conservacion durante diez años un peso con cincuenta centavos *oro* sellado por metro cuadrado y por año, pagaderos á razon de setenta y cinco centavos por semestre.

La Comision ha creido deber estudiar estas dos propuestas, primero, bajo el punto de vista técnico, tomando en cuenta las ventajas é inconvenientes que puedan tener los afirmados asfálticos segun la esperiencia obtenida en otras ciudades donde han sido aplicados; y, segundo, el costo del pavimento y las garantías para su buena ejecucion que ofrecen las respectivas propuestas.

Las primeras minas de asfalto que fueron esplotadas, son las de Val de Travers, cerca de Neuchatel, en Suiza, cuyo material fué ensayado por primera vez en las calles de Paris en 1838, habiendo quedado establecido allí regularmente desde 1854 y en Londres en 1869.

Desde entónces, su uso se ha generalizado bastante en las grandes ciudades de Europa y América, empleándose con más ó menos buen éxito, rocas asfálticas de varias procedencias, como Leyssel, Lobsann, Limmachietí, Ragusa-Maïstu, Auvergne, Isla de Trinidad, etc.

Se han ensayado además un sin número de imitaciones.

En Europa el asfalto comprimido ha dado los mejores resultados. En Berlin existen alrededor de 512.000 metros superficiales, en Paris unos 320.000 y en Londres como 229.000 de calzada en asfalto comprimido.

En la América del Norte, donde venía á resultar á muy alto precio la roca asfáltica de Europa, se ensayaron varias mezclas artificiales, lográndose hacer un cemento bituminoso cuya base es el asfalto de la Isla de Trinidad. Este producto artificial parece haber dado buenos resultados en las calzadas, siendo su costo menos elevado, puesto que solo hay que transportar la materia asfáltica y el petróleo, obteniéndose los demás ingredientes en el punto donde debe colocarse el afirmado. Se ha colocado en notable estension en

las ciudades de Washington, Buffalo, Omaha, Filadelfia y muchas otras, representando un área total de calzada de unos 3.115.000 metros cuadrados.

Parece sin embargo, que el asfalto artificial ó americano, ha fracasado en Paris en el ensayo hecho en la calle de Rivoli en 1886.

Las ventajas asignadas al afirmado de asfalto, son:

1ª Su impermeabilidad, condicion muy apreciable bajo el punto de vista de la higiene ;

2ª Lo liso y regular de la superficie para la facilidad de la traccion y para el barrido ;

3ª No produce ruido el tráfico de carruajes y carros, ni causa vibraciones y concusiones á los vehículos ;

4ª Su impermeabilidad garante contra la humedad los sótanos y cimientos de las habitaciones, siendo prácticamente nula su capacidad de absorber el agua y los gases ;

5ª No absorbe mucho el calórico durante el dia y por consiguiente irradia poco en la noche ;

6ª Su costo es menor que el afirmado de madera, tanto para su construccion como para el entretenimiento, teniendo iguales ó mayores ventajas para su limpieza ;

7ª Parece ser preferible á la madera para el afirmado de las calles estrechas y poco ventiladas, porque conserva menos la humedad secándose rápidamente despues de haber sido lavado ó mojado por las lluvias, lo que no sucede en el primero, por ser el material eminentemente esponjoso y susceptible de impregnarse en mayor cantidad de agua y tambien de elementos más ó menos susceptibles de descomposicion ;

8ª Su colocacion es fácil y rápida y las composturas pueden hacerse bien.

La experiencia demuestra sin embargo que el pavimento de asfalto tiene varios inconvenientes. Debido á su superficie lisa es dificil encaminar y parar los vehículos aún con carga liviana; que es muy resbaladizo en tiempo de humedad y sobre todo cuando se cubre de barro llevado de las calles adyacentes, siendo peligroso para los caballos; que suele ablandarse con el calor y ponerse friable con el tiempo frio; que no puede prudentemente ser aplicado en las calles de tráfico muy pesado ó donde existan fuertes pendientes; que su duracion es corta si se coloca sobre un cimiento débil ó mojado, ó si el subsuelo es poco resistente; y que para su cons-

truccion ó para ejecutar las composturas se requiere buen tiempo.

Para hacer menos reslaladizo el asfalto es práctica desparramar encima arena, pero esto á mas de ser molesto y costoso no da un resultado completamente satisfactorio.

El único medio eficaz es sin duda el de mantener la superficie perfectamente limpia por medio del lavado diario, con agua abundante y limpieza con cepillo á maquina.

La comision no ha considerado indispensable verificar análisis químicos de las muestras que han sido presentadas, puesto que el éxito no depende sino hasta cierto punto de la composicion del asfalto (que por otra parte varia bastante segun el clima y circunstancias locales del punto donde deba aplicarse) pero sí en alto grado, de la perfección con que la obra se ejecute, la resistencia del cemento, solidez del terreno, etc.

Cree que lo más acertado, en caso que la Municipalidad resuelva aceptar algùna de las propuestas, sería exijir garantías ámplias y convenientes que obligasen formalmente al empresario á cumplir las condiciones del contrato, debiendo en caso que el nuevo afirmado no diera un resultado satisfactorio, reponer la calle ó calles donde se hubiera aplicado, en el estado en que se encontraban al tiempo de emprenderse la obra y todo ésto á cargo esclusivo del contratista.

Respecto á las ventajas relativas del asfalto natural de Val de Travers y del hormigon asfáltico Norte Americano, la Comisión debe decir que no tiene suficiente experiencia sobre este último material para poder dar una opinion concluyente. No existen efectivamente datos ciertos respecto de los dos sistemas aplicadós en igualdad de circunstancias de clima y de tráfico, y es por lo tanto imposible establecer un paralelo respecto de su duracion respectiva y otras cualidades.

Pero parece fuera de duda que ambos sistemas aplicados de un modo perfecto son capaces de dar en la práctica resultados satisfactorios.

Bajo el punto de vista económico las dos propuestas difieren esencialmente. La de la Compañía Barber, representada por el Señor Sulphen exige un pago de pesos nacionales 5.15 oro (5,25 si se le acuerda la introduccion libre de derechos de sus materiales y enseres) al entregarse el afirmado concluido comprendiendo en esta suma la conservacion durante cuatro años; y cobrarán durante diez años subsiguientes 25 centavos oro por la conservacion en buen estado.

La Compañía que representa el Sr. Mallison, al contrario, distribuye el pago por el afirmado durante diez años cobrando anualmente una cuota de un *peso* con cincuenta centavos *oro* por cada metro superficial incluso la construccion y conservacion.

Segun esta última propuesto la Municipalidad no tendría que hacer grandes desembolsos para los trabajos de afirmado, pero al cabo de diez años habria tenido que pagar 15 pesos oro por metro superficial como precio de construccion y entretenimiento.

Segun la primera el costo despues de los diez años seria 7 pesos 25 centavos oro, de los que un 79 % debería abonarse inmediatamente.

Para poder comparar mejor las dos propuestas podriamos suponer que la Municipalidad prefiriese pagar al Sr. Mallison al recibirse del afirmado : calculando intereses compuestos de 6 % al año tendría entónces que abonar pesos 8.365 oro por metro.

Para saber el costo absoluto del afirmado despues de los diez años, por metro cuadrado, calculando intereses compuestos segun las fechas en que vencen las cuotas á pagarse, segun las respectivas propuestas por ejecucion y conservacion, tenemos como resultado que ese costo asciende á 12 pesos oro para la del asfalto Americano y 20.75 para la de Val de Travers.

Resulta pues más caro este último, mientras que las condiciones de pago son más cómodas por requerirse menos capital en el principio.

Ese mayor costo debe atribuirse sin duda hasta cierto punto en el mayor desembolso que tendría la empresa por fletes de transporte, por tener que traer de Europa todos sus materiales.

No carecerá de interés el hacer una breve comparacion entre las cifras dadas arriba y el costo del afirmado de asfalto en otras ciudades del mundo.

En Londres el pavimento fué pagado inmediatamente despues de ejecutado con la obligacion de parte del contratista de conservarlo durante 17 años.

Para la comparacion hemos calculado el costo de ejecucion y entretenimiento durante los diez primeros años (sin incluir intereses) resultando así un precio para las calzadas de asfalto comprimido de Val de Travers que varía entre pesos oro 6.36 y 9.04 segun el espesor de la capa asfáltica y demás condiciones especiales, sin incluir el costo de los movimientos de tierra. El asfalto Lannier resulta entre pesos 5.42 y 6.63 oro. En Paris el costo primi-

tivo ha sido de 19.50 francos y 23 francos segun el espesor con una cuota de conservacion de 2 francos por metro superficial y por año.

De estas cifras resulta un costo total respectivo al fin de diez años de pesos 7.20 y 7.90 oro. El costo en los Estados Unidos del asfalto Barber Trinidad es alrededor de 3 pesos oro por metro superficial y los gastos netos para la conservacion durante los primeros años no pasan segun datos que tenemos á la vista de 1 á 3 centavos por metro. No conocemos los precios que los Municipales pagan á las Compañias por la conservacion, pero admitiendo que fueran la mitad del que pide el Sr. Sulphen en la propuesta que nos ocupa, el costo de este afirmado seria en aquel país despues de los diez años de 4 pesos oro poco más ó menos. Es, pues, más barato que los afirmados de asfalto natural que usan en Europa.

Como se ha dicho al principio, la Compañia de asfalto americano propone construir 200,000 metros de afirmado empezando por hacer un ensayo de 20.000. Respondería gratuitamente por una conservacion durante 4 años y si despues del período de ensayo, que fijan en cinco meses, el resultado fuera favorable, procederían á establecer los 180,000 metros restantes á razon de veinte mil por mes, es decir, se obligarian á construir el área total en unos 14 meses. Como garantia del cumplimiento del contrato y del buen éxito del afirmado, ofrecen depositar en el Banco Nacional en fondos públicos $ m/n 5.000 al firmar el contrato y 45.000 al empezar los trabajos. Terminado el período de ensayo (5 meses) y aceptada por la Municipalidad el área pavimentada esta devolvería á la Compañia 40.000 pesos, quedando los diez mil restantes en su poder como garantia de la calidad del afirmado, y por una conservacion durante los 4 primeros años.

Del mismo modo ofrecen depositar 5.000 pesos en fondos públicos al entregar cada nueva seccion de 20,000 metros, como fondo de garantía durante 4 años, y en caso que la Municipalidad le encargase de la conservacion por los años subsiguientes, mediante el pago de $ 0.25 por metro y por año, depositarian los fondos de garantia que fuese necesario.

En otros términos : para responder por el área de ensayo de los 20,000 metros dejarian durante 4 años como garantia 0.50 $ m/n de curso legal por cada metro superficial de afirmado, cuyo costo seria de $ 5.75 oro. Si ese fondo de garantía fuere en *oro* representaría, pues, aproximadamente 8.70 % sobre el costo de la obra, pero en la actual depreciacion del papel moneda es menor de la mitad.

El depósito de garantía correspondiente á los 180,000 metros restantes seria exactamente la mitad del ya mencionado.

En esta circunstancia conviene que la Municipalidad imponga á la empresa la condicion de reponer las calles en las condiciones primitivas, en el caso de que el nuevo afirmado no diera un resultado satisfactorio.

La Compañía del asfalto de Val de Travers solo exije un pago distribuido en 20 cuotas iguales á abonarse semestralmente durante 10 años, incluyendo en ellas tambien la conservacion del afirmado en buenas condiciones.

Establecidó que la primera cuota deba abonarse al recibirse la Municipalidad de la obra, la empresa dejaría pues al principio 95 % del costo en poder de aquella como garantia, y al final del cuarto año fijado en la propuesta Sulphen quedaría todavia un 60 % no habiendo la empresa Mallison recibido más de 40 % del costo y conservacion convenido. No pide tampoco interés sobre los fondos asi retenidos por la Municipalidad (y que serían en oro) mientras que segun la propuesta Sulphen deberían abonarse estos intereses al contratista.

La Compañía representada por el Sr. Mallison ofrece por consiguiente mayores garantías que la del asfalto americano,siendo por otra parte escepcionalmente cómodas las condiciones del pago, como lo hemos ya notado. Pero en cambio tiene mayor costo ulterior, lo que ocasionaría una pérdida á la Municipalidad en el caso que el otro afirmado resultara igualmente bueno, importando el adelanto del capital un interes de 8 ó 9 por ciento en la propuesta del asfalto natural.

Siendo casi generalmente reconocido que los afirmados asfálticos ofrecen ventajas especiales sobre los de granito y aún los de madera, la comision considera conveniente que fuesen ensayados en esta capital, si tales ensayos pueden realizarse en condiciones que aseguren un resultado satisfactorio. Entre los asfaltos naturales el de Neuchatel es sin duda aquel que ha dado los mejores resultados en Europa, y á juzgar por la aplicacion estensa que en los Estados-Unidos se ha dado al asfalto artificial de Trinidad, parece que los resultados han sido igualmente buenos.

En el caso que la Municipalidad resolviere llevar á cabo un ensayo, sería prudente someter ambos sistemas á una prueba esperimental en iguales condiciones antes de adoptar definitivamente uno de ellos. Al determinar los puntos en que deba hacerse la

prueba, opinamos que deberían con preferencia señalarse las calles mas centrales y angostas, con pendientes suaves y con tráfico no muy pesado pero constante.

Si existieran en ellas líneas de tramways deberá insistirse en que se pongan rieles de la forma más resistente y entre el riel y el asfalto un cordon de piedra labrada ú otra proteccion igualmente eficaz, sin lo cual no es probable que resista ese afirmado.

Para obtenerse buenos resultados deberá hacerse provision para el lavado diario de la calzada ó por lo menos durante los meses ó dias de humedad, y despues de pequeños lluvias cuando el asfalto se pone resbaladizo, deberán igualmente proveerse medios adecuados para el barrido constante de la calle y la aplicación de arena cuando sea necesario.

En cuanto al reblandecimiento que suele sufrir el asfalto en los meses de calor, puede mediante una juiciosa selección de los materiales, ser reducido á un mínimum. Este material ha sido aplicado en ciudades donde la temperatura es igual ó más elevada que en Buenos Aires. Pero seria conveniente con ese fin, estipular en el contrato que si el asfalto, se pone inconvenientemente blando ó si la superficie se pone ondulada con el tráfico, debe considerarse que el afirmado no ha dado resultado.

En cuanto al espesor de la capa asfáltica no debiera ser menor de cinco centímetros despues de comprimida y es de la mayor importancia que no se coloque sobre el lecho de hormigon hasta que este se encuentre perfectamente seco.

Este hormigon podría ser compuesto de una parte de cemento Portland, con tres de arena de la República Oriental agregando á esta mezcla un 40 % de piedra machacada; su espesor no será menor de 15 centímetros para calles de tráfico liviano y de 20 centímetros en las de tráfico pesado.

Deberán tomarse las debidas precauciones para que este cimiento de concreto no se raje, pues se abriría igualmente la capa superior dando paso á las aguas que concluirian por destruir en poco tiempo el afirmado.

Dando así por terminado nuestro cometido, saludamos al señor Intendente con nuestra consideracion distinguida.

Cárlos Nystromer. — Juan J. J. Kyle. — Atanasio Quiroga. — Juan A. Buschiazzo.

MOVIMIENTO SOCIAL

Ya ha sido presentada la solicitud pidiendo la aprobacion que debe prestar el Gobierno, á la modificacion del artículo 10 sancionada por la asamblea de la Sociedad.

Han sido admitidos en calidad de sócios activos los Sres. Egidio Bastianini y Leopoldo Rigoli.

El Sr. Juan A. Langdon ha donado veinte acciones de las emitidas por la Sociedad para adquirir un terreno y el ingeniero Molino Torres dos.

Hasta la fecha han sido suscritas novecientas ochenta y siete de los dos mil que fueron emitidas.

De esas 987, han sido donadas 326.

CLOACAS DOMICILIARIAS

CONFERENCIA DADA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

POR CARLOS A. ALTGELT
Arquitecto

Hay tres elementos de primer necesidad que el habitante de un gran centro no consigue si no le son suministrados por la comunidad.

Estos son:

La luz del sol;

Agua pura;

Aire puro.

Parece paradoja, pero es verdad.

LUZ DEL SOL

El habitante de toda gran ciudad deja pasar meses sin salir al aire libre, permanece la mayor parte de su vida sentado entre las paredes de viviendas muchas veces oscuras y húmedas. Se cria como un hongo, donde la Municipalidad no cuida, por medio de sus ordenanzas é inspeccion, que las casas no se eleven demasiado sobre el terreno y que los patios tengan una área racional en proporcion á las paredes que lo circunvalan, evitando, en una palabra, que las calles se conviertan en zanjas y los patios en pozos, á cuyo fondo no alcazan los rayos del sol sinó cuando está en el zénit.

Debo decir aquí que el C. D. de Buenos Aires, en contra de lo propuesto por unanimidad de votos por la Sociedad de Arquitectos respecto á la altura de los edificios, ha dictado una ordenanza que va tener las lamentables consecuencias que acabo de mencionar. Este

aumento de altura sobre lo propuesto por un núcleo de miembros de la profesion, formado de los más conocidos y más acreditados en ellos, se debe probablemente á la influencia de un número de propietarios, que, desconociendo sus propios intereses aprenderán más tarde que la codicia rompe el saco. La consecuencia natural de un empeoramiento de la higiene del Municipio es la desvalorizacion de la propiedad raiz. Hablo no solo como arquitecto sinó tambien como propietario.

AGUA PURA

¿Cómo procurársela?

¿Por medio de pozos? Nó! El sub-suelo de toda gran ciudad, sobre todo el de Buenos Aires, está más ó menos polucionado.

¿Recogiendo agua llovediza en algibes? Tampoco, porque los techos de las casas son receptáculos de polvo lleno de ollin y materias orgánicas sin contar los dos grandes mejoradores del agua de algibe: la ropa colgada para secar, y los perros y gatos.

No queda pues sinó un solo medio: El agua corriente, y el que desee tener algibe con el fin de refrescarla, debe llenarlo con agua corriente y no con agua pluvial. Así lo hago en mi propia casa, y otras que he construido, con el mayor éxito.

AIRE PURO

No hay sinó un solo modo de tenerlo, este es, evitando en lo posible que la atmósfera se vicie por medio de las industrias, tambos, establos y materias en putrefaccion y fermentacion, como son las basuras y materias fecales.

Toda combustion es un elemento de viciacion del aire ya sea que esta se efectúe en cocinas, estufas ó fraguas con su producción de humo, ya sea en lámparas, cigarros y faroles, ya en los pulmones del género humano y de los animales.

Las industrias, tambos y establos pueden relegarse á los suburbios, pero, lo que más vicia el aire, los gases cloacales, y su centro de generacion, las letrinas, no pueden alejarse de los centros de poblacion.

Asímismo, si no podemos conseguir que el aire en las ciudades,

con su poblacion densa, sea tan puro como en el campo, donde las causas de infeccion están más diseminadas, siempre podemos reducir el mal á un mínimun casi despreciable por lo que respecta á las letrinas y sumideros con solo ser limpios.

« *Dear, dirty Buenos Aires* » es el título que el *Standard* dá á esta grande y hermosa ciudad.

Para bien darnos cuenta del alcance de estas palabras debemos sentar bien claro qué es lo que se comprende bajo « suciedad ». *Suciedad*, es, en términos generales, un objeto fuera de su sitio, y, en verdad, bajo *limpiar* comprendemos sacar de un sitio los objetos que no deben estar en él.

Debe haber un sitio para cada cosa y se debe poner cada objeto en su sitio. Donde esto se hace, hay limpieza. Hasta los animales lo saben.

De los animales domésticos el gato y el perro son considerados los más limpios. El primero no solo se lava contínuamente sinó que tambien evita siempre la cama propia para depositar sus deyecciones. El segundo trata de cubrirlas con una capa de tierra que escarba con sus patas traceras.

Al gato lo imitan y sobrepasan los habitantes de algunas ciudades que arrojan sus resíduos en el rio que por sus puertas pasa, infestando sus aguas, las que son bebidas por habitantes aguas abajo: Rosario de Santa Fé.

Al perro lo imitaron los inventores del *earthcloset* (letrina con tierra).

Los persas antiguos prohibieron la corrupcion de los rios, y la cremacion de cadáveres era una simple medida sanitaria, que por motivos plausibles se revistió de fudamentos religiosos.

Los romanos construyeron cloacas y grandiosos acueductos como complemento de aquellas. Otra grandiosa institucion higiénica eran las termas.

Si nos preguntamos cómo pudo sobrevenir un cambio tan radical en las ideas de la humanidad civilizada, que no solo las cloacas y termas, sinó tambien los acueductos cayeron en ruinas, debemos en primera línea designar al cristianismo como causa inocente de este retroceso.

Se empezó por suprimir la cremacion de los cadáveres debido á una falsa interpretacion de la palabra del evangelio: *eres polvo y polvo te volverás*. Esto mismo se obtiene mejor y más rápidamente por la cremacion enterrándose despues las cenizas, evitándose ade-

más los espectáculos repugnantes de nuestros cementerios que no necesito describir.

Mientras que los paganos predicaban y practicaban la máxima : *Mens sana in corpore sano*, los cristianos predicaron *cuida primero el alma y despues el cuerpo,* lo que se interpretó por: *cuanto más sucio el cuerpo, tanto más limpia el alma.* San Antonio nunca se lavó los piés, y el olor á santidad de este y otros no era sinó olor á suciedad.

Pero lo peor del asunto es que, una vez elevada á religion la suciedad, para las numerosas enfermedades que de ella emanan fué necesario buscar otras causas, y la medicina racional fué suplantada para curaciones milagrosas.

Este estado de cosas prevalece aún hoy en dia en muchas partes.

En Paris, Berlin, y otras ciudades existen casas antiguas que solo tienen una letrina en el piso bajo.

Pues bien, este sistema ha sido perfeccionado en Marsella donde la mayor parte de las casas se contentan con no tener *ni una sola.* En Toulon es aún peor, pues allí, segun los informes que tengo, el contenido de las vasinillas se arroja simplemente á las calles. No es estraño, pues, que el cólera diezmara la poblacion de estas ciudades, cuyos habitantes confiesan, conjuntamente con los venecianos y napolitanos, que sus ciudades no se distinguen por su aseo.

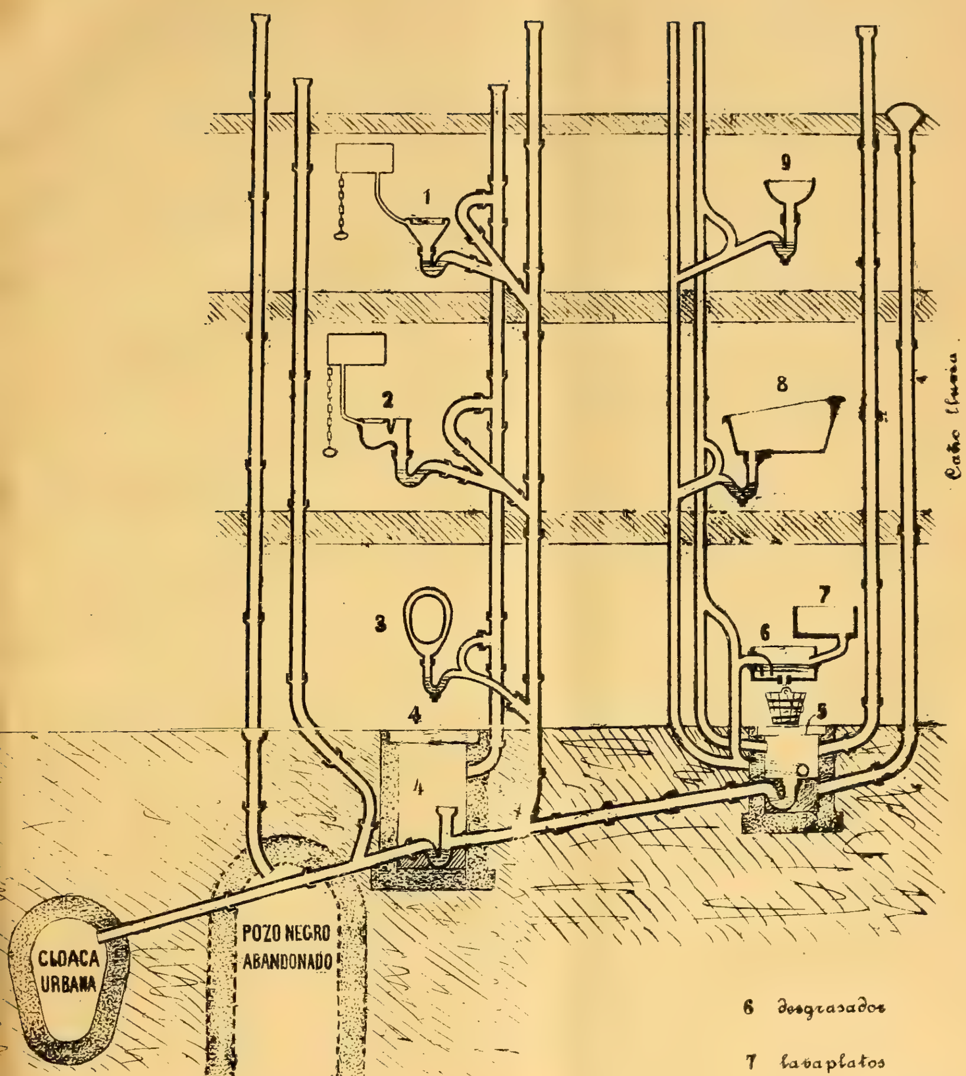
En cambio, el cólera no fué ni á Lóndres ni á Berlin y apenas si hizo víctimas en Paris, la menos limpia de estas tres capitales.

—

Las obras de salubridad tienen el objeto de librar á Buenos Aires, no de la suciedad que ha ido acumulándose bajo sus plantas, eso no es posible, sinó de aquella suciedad cuya produccion diaria mantiene varias empresas de *Verdaderos Limpiadores.*

Pero como nadie puede saber cuándo estará Buenos Aires dotado de un buen servicio de cloacas, no debemos dormirnos tranquilos pensando que es una época de transicion este insoportable estado sanitario con tifus, viruela y difteria endémicos y, para diferenciar una epidemia de cólera ó fiebre amarilla para el verano próximo.

A la obra, pues, y ayudémonos á nosotros mismos que somos más fuertes que lo que algunos creen! Aún sin la abolicion de los pozos negros por el momento, podemos poner á Buenos Aires en las condiciones de muchas ciudades europeas que carecen de cloacas



4(cámaras de inspeccion
5(

6 desgrasador

7 lavaplatos

8 baño

9 lavatorio ó pileta

más los espectáculos repugnantes de nuestros cementerios que no necesito describir.

Mientras que los paganos predicaban y practicaban la máxima : *Mens sana in corpore sano*, los cristianos predicaron *cuida primero el alma y despues el cuerpo,* lo que se interpretó por : *cuanto más sucio el cuerpo, tanto más limpia el alma.* San Antonio nunca se lavó los piés, y el olor á santidad de este y otros no era sinó olor á suciedad.

Pero lo peor del asunto es que, una vez elevada á religion la suciedad, para las numerosas enfermedades que de ella emanan fué necesario buscar otras causas, y la medicina racional fué suplantada para curaciones milagrosas.

Este estado de cosas prevalece aún hoy en dia en muchas partes.

En Paris, Berlin, y otras ciudades existen casas antiguas que solo tienen una letrina en el piso bajo.

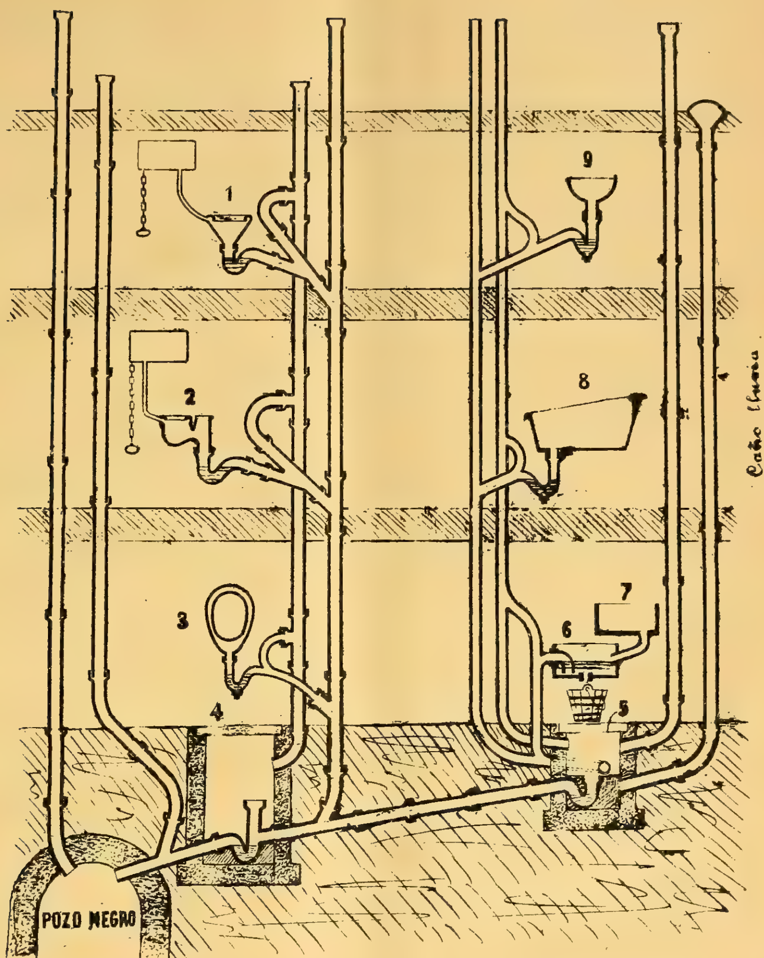
Pues bien, este sistema ha sido perfeccionado en Marsella donde la mayor parte de las casas se contentan con no tener *ni una sola.* En Toulon es aún peor, pues allí, segun los informes que tengo, el contenido de las vasinillas se arroja simplemente á las calles. No es estraño, pues, que el cólera diezmara la poblacion de estas ciudades, cuyos habitantes confiesan, conjuntamente con los venecianos y napolitanos, que sus ciudades no se distinguen por su aseo.

En cambio, el cólera no fué
hizo víctimas en Paris, la men

Las obras de salubridad tien
no de la suciedad que ha ido ac
es posible, sinó de aquella suc
tiene varias empresas de *Verda*

Pero como nadie puede sabe
de un buen servicio de cloacas
pensando que es una época de
sanitario con tifus, viruela y
ciar una epidemia de cólera
próximo.

A la obra, pues, y ayudémonos á nosotros mismos que somos más fuertes que lo que algunos creen! Aún sin la abolicion de los pozos negros por el momento, podemos poner á Buenos Aires en las condiciones de muchas ciudades europeas que carecen de cloacas



1) 2) inodoros

3 orinal

4(5(cámaras de inspeccion

6 desgrasador

7 lavaplatos

8 baño

9 lavatorio ó pileta

y sin embargo no son azotadas por las epidemias, como Marsella, Toulon, Nápoles, Venecia y otras.

Esto se consigue construyendo desde ya las cloacas domiciliarias de una manera racional, y de modo que al habilitarse las canewildicas (antes se llamaban *urbanas*) solo se necesite interrumpir la conexion de la cloaca principal de la casa con su pozo negro, para unirla con la canewildica mediante algunos metros de caño. El dibujo 1° llena estas exigencias y está de acuerdo con el reglamento del caso. Ha servido de base para los trabajos hechos en las casas que he ejecutado en Buenos Aires, La Plata, y en las casas de campo donde de todos modos es imposible evitar el pozo negro á no ser que se usen *earth-closets*.

Las materias que las cloacas deben trasportar se dividen en dos categorías: ofensivas é inofensivas, las que deben mantenerse separadas lo más posible hasta cierto punto del sistema, por motivos que conoceremos más adelante.

Las materias ofensivas son: las fecales y aguas servidas de algunas industrias.

Las inofensivas son: el agua pluvial, las servidas de lavatorios, baños y lavaplatos, pero las últimas solo sí se les depura de grasa y exceso de jabon.

Hay ciudades sin cloacas donde las materias infecciosas se juntan en una cisterna y las inofensivas en otra. No apruebo el sistema, porque soy de opinion que las aguas limpias deben emplearse para el lavado de las cañerías y dilucion de materias ofensivas.

Antes de entrar á estudiar la figura 1, en conjunto, debemos conocer las diferentes partes que la componen. Estas son:

Caños, tés, ramales, curvas.
Traps (Sifones).
Inodoros.
Orinales.
Desgrasador.
Lavaplatos.
Baño.
Lavatorio.
Cámara de inspeccion.
Pozo negro.
Cloaca urbana ó canewíldica.

LOS CAÑOS

Se dividen según su empleo en tres categorías: de ventilacion solamente, de ventilacion y descarga á la vez, y de agua pluvial. Los últimos pueden ser de cualquier forma y material impermeable. Los de descarga y ventilacion deben ser perfectamente lisos por dentro, de material no corrosivo é impermeable, y de fácil y seguro enchufe, es decir: permitir uniones á prueba de gases.

Para la confeccion de caños se emplean:

1° Zinc.
2° Plomo.
3° Barro cocido.
4° Vidrio.
5° Concreto.
6° Fierro.

Los caños de zinc son buenos para caños de lluvia pero para todos los demás empleos son malos.

El zinc es uno de los metales que más pronto se destruyen al contacto de materias orgánicas expuestas á la putrefaccion. El simple gas amoniacal que se forma en las letrinas lo destruye. Su empleo debería prohibirse por las autoridades.

El caño de plomo es menos corrosivo, pero muy sujeto á deformaciones por golpes y por la temperatura variable de las materias que se arrojan por él, ó por los rayos del sol. Los ratones lo destruyen y es muy caro. Asímismo no podemos prescindir de él para ciertos trabajos de cañería.

El barro cocido vidriado y aún más el vidrio, son excelentes materiales para caños, pero el enchufe de estos caños es muy difícil, casi imposible de hacer de una manera á prueba de gases. No conozco el modo de unir los caños que se fabrican en el país, pero dudo que con cautchuc pueda establecerse una buena junta porque este material pronto pierde su elasticidad, base de su empleo para válvulas etc. Sin embargo, debajo de tierra, envuelto en concreto el vidrio es preferible al barro cocido. La colocacion tanto del uno como del otro debe evitarse en paredes que corren riesgo de asentarse.

El concreto es un excelente material para caños, porque el cemento portland con que se hace la junta entre dos caños forma una masa compacta con estos, pero es preciso que el trabajo esté

Fig. 2

OBSTACULO EN UN CAÑO GRANDE QUE CONDUCE POCA AGUA

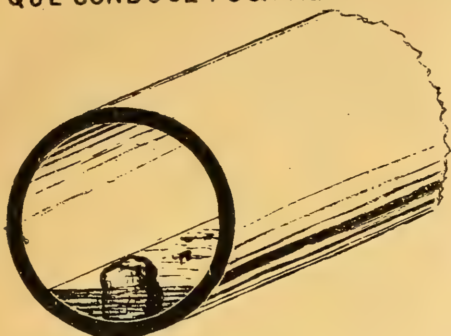


Fig 3

OBSTACULO EN UN CAÑO CHICO QUE CONDUCE MUCHA AGUA

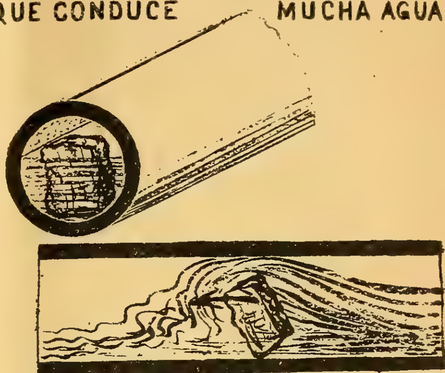


Fig. 4

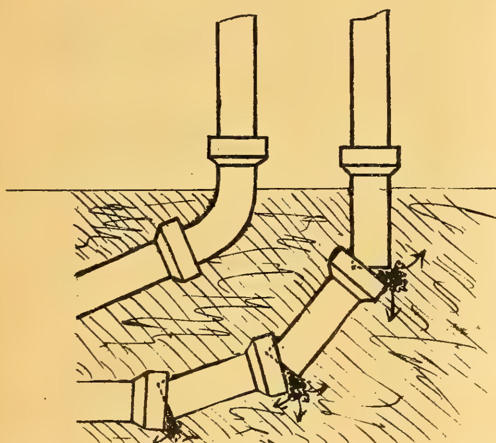
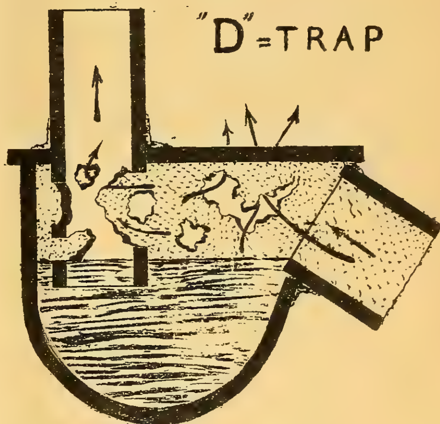


Fig. 5



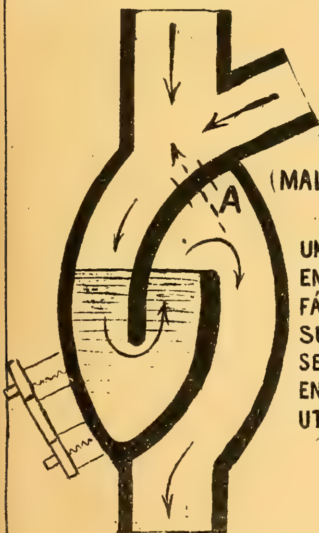


Fig. 6

TRAP DE CLAUGHTON (MALA DISPOSICION)

UNA PERFORACION EN A ACONTECE FÁCILMENTE Y SE SUSTRAE A LA OB-SERVACION COMO EN EL D TRAP E IN-UTILIZA EL APARA-

Fig. 7

Fig. 9

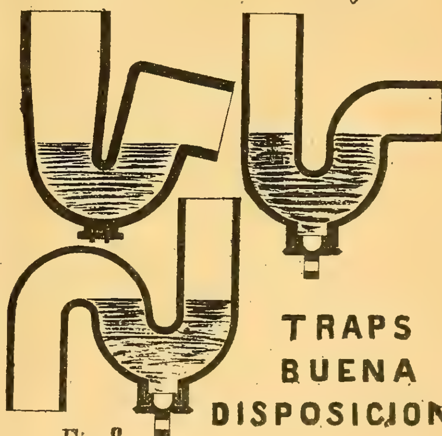


Fig. 8

muy bien hecho. Es decir que: para evitar la destruccion de los caños por cristalizacion de sales amoniacales y otras provenientes de la descomposicion, es necesario trabajar la superficie de manera que quede perfectamente lisa y lo más impermeable posible.

En caños pequeños esto es casí imposible de conseguir, por eso solo se ha empleado en Buenos Aires para los caños de tormenta en las calles.

Queda como único recurso el caño de fierro, el que, bien cubierto é impregnado de bitumen, pierde casi por completo su corrosibilidad, permite uniones á toda prueba hechas con plomo martillado, y no está sujeto á deformaciones.

El caño de fierro *galvanizado* no sirve, porque el zinc se corroe, y, bajo el agua, mismo bajo la simple humedad atmosférica, crea una corriente eléctrica que destruye ambos.

Respecto á la forma de los caños, solo hay que observar que los de seccion circular son los más convenientes, porque con el mismo contenido tienen menos superficie de friccion para las materias que conducen y menos para la destruccion é influencias atmosféricas. El único cuidado que debe tenerse es de emplear el caño más chico que sea posible, porque uno chico es más difícil de obstruir que uno grande. (Véase figuras 2 y 3). Los caños de ventilacion no deben nunca ser más pequeños que los de descarga.

Las curvas no son sinó piezas dobladas segun un arco de círculo y su objeto es evitar el empleo de piezas rectas al hacerse cambios en la direccion de la corriente, porque las piezas rectas colocadas en línea quebrada se obstruyen fácilmente y por las juntas escapan las materias. (Véase figura 4).

El objeto de T y ramales no necesita explicacion.

LOS TRAPS

Tienen el objeto de cerrar el paso á los gases cloacales que transitan por las cañerías, para evitar que por los diversos aparatos, estos gases penetren en las viviendas y otros sitios donde los pueda inhalar el hombre. Se ha inventado un sin número de traps, algunos con válvula de metal, goma, con mercurio, etcétera, pero para mi modo de ver, no hay sinó uno bueno: ese es el simple caño doblado en forma de sifon invertido, de manera que la inter-

cepcion la forme *únicamente* el agua y no una válvula que *nunca* ofrece seguridad y *siempre* es acumuladora de suciedad.

Además, basta que un pelo ó un papel cruce en la válvula, para impedir su cierre y dar paso á los gases.

El trap más antiguo es el D, trap que es un acumulador á pesar de no tener válvula (figura 5). Los gases corroen y perforan las paredes del caño de entrada sin que sea posible descubrir el deterioro excepto por el olfato.

Los mismo sucede con el trap de Claughton (figura 6). Se han introducido á Buenos Aires cantidad de estos traps con vidrios de inspeccion. Estos vidrios son «engaña-bobos» porque son inútiles. El interior de un trap con sus paredes negras, es tan oscuro y tan cubierto de mucosidad, que *nadie* puede controlar su estado interior por medio de un vidrio, que, para mejor, está debajo del nivel del agua sucia. Los únicos traps que no ofrecen estos inconvenientes, son el *anti-D*, el S y el P, que son tres tipos distintos de un solo trap verdadero (fig. 7, 8 y 9). Cualquiera perforacion de la pared se denuncia por derrame de agua. La tapa de limpieza es necesaria para poder eliminar cualquier objeto que cause obstruccion.

Es preferible no tener trap mas bien que usar Bell-trap ó Tasa de olor. No tiene buen cierre, se obstruye y los que lo usan, generalmente, lo dejan abierto ó lo rompen (fig. 9*bis*). Debo mencionar aquí dos tipos más: uno malo, el man-hole trap (fig. 10) que se obstruye y no está ventilado, y el otro, bueno, porque no tiene los defectos anterior, el Crydon trap (fig. 10*bis*).

Bajo lavatorios, baños y orinales, se colocan generalmente traps de plomo; bajo letrinas y en cañerías horizontales se ponen del mismo material que las cañerías por motivos que conoceremos más del adelante.

Desgraciadamente los traps, sin cuyo requisito es imposible evitar escape de gases, y sin los cuales por consiguiente es imposible todo sistema de cloacas con lavado de agua, los traps, decimos, tienen un gran inconveniente: este es que se obstruyen fácilmente, y, si no están ventilados, pierden su cierre (se dessifonan) ó dejan escapar gases al través de su agua. Si están ventilados, las descargas salpican el orificio del caño ventilador, lo embadurnan y á veces lo tapan si no es bastante grueso. Otra causa del dessifonage de los traps, es la evaporacion.

Por estos motivos es necesario hacer una descarga diaria al través de todos los traps.

Fig. 9 bis

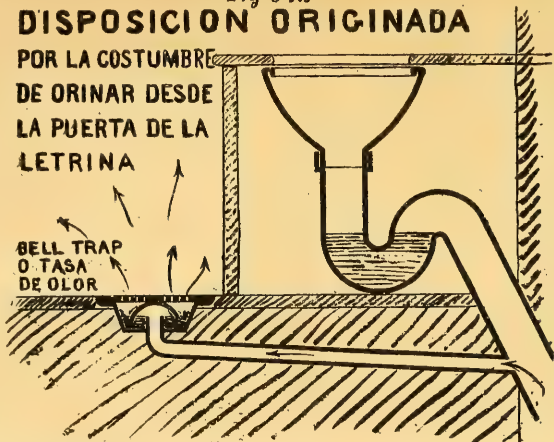


Fig. 10



Fig. 10 bis

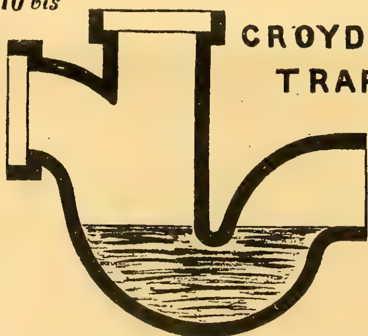


Fig. 11

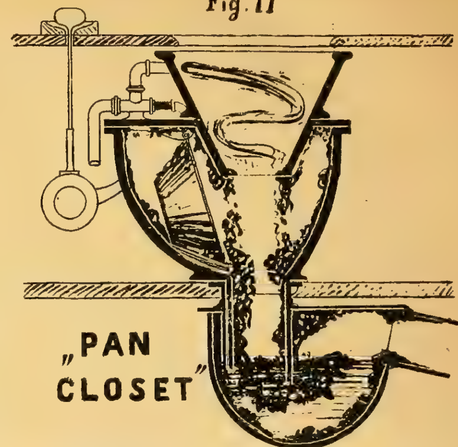


Fig. 12

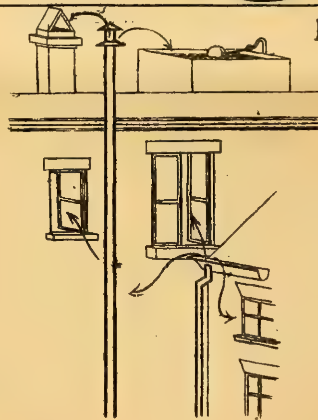
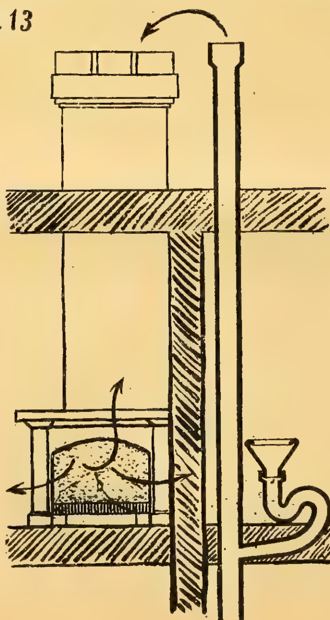


Fig. 13



INODOROS

Se ha inventado un sin número de estos aparatos pero sucede con estos lo mismo que con los traps: los más sencillos son los mejores. En verdad, solo conozco *dos* que merezcan su nombre: son los más baratos y los más antiguos. Me refiero á los dos tipos del *flush-ont* con trap *independiente*.

Parece increible que estos dos tipos ya fueron propuestos en 1852 por el Board of Health de Inglaterra que condenó sin misericordia el pan-closet (fig. 11).

Pues bien, en los 35 años trascurridos desde entónces, infinidad de plomeros *sanitarios* (sic!) han fabricado millares de pan-closets; otros han perdido su tiempo ideando aparatos complicadísimos, con dobles y triples traps, con flotadores, etc. Otros trataron de suplantar los traps con válvulas ó de suprimirlos completamente.

El resultado ha sido una gran variedad de tipos que todos son acumuladores de aquellas materias que están destinados á alejar.

No hay válvula de letrina que no se descomponga por más bien hecha que esté, y sobre todo, ¿para qué usar máquinas complicadas y costosas cuando con un aparato barato, sin piezas movibles que se descomponen, se obtiene el mismo fin?

Los dos tipos que recomiendo consisten de: recipiente, trap y caja de agua. El recipiente se lava con una descarga de agua que baja por un caño *grueso*, descarga que el uno recibe á un costado, arrojando las materias por el lado opuesto; mientras que el otro la recibe por toda la circunferencia, descargándose por el centro del fondo. Del recipiente, todo pasa por el trap á la cañería, limpiamente, sin abrirse ni cerrarse válvula. En el trap siempre queda la última parte de la descarga, es decir: la más limpia, y los gases no pueden ni por un momento retroceder. La forma de la caja de agua es indiferente con tal que descargue todo su contenido de un solo golpe.

Respecto á la *cantidad* de agua necesaria para lavar un inodoro debo decir que el momento de inercia del agua espelente, debe ser mayor que el del agua á espeler, y no puede mantenerse en estado salubre un inodoro ú orinal si la cantidad destinada á lavarlo no excede, en volúmen y fuerza, el volúmen de la masa polucionada que aquel contiene.

La dotacion de agua de un aparato sanitario es más importante de lo que muchos creen. Cualquier aparato de estos estará *limpia* despues de 6 *años* de uso si tiene el servicio de agua que necesita, y estará *sucio* despues de 6 *meses* si no lo tiene.

Una garúa de varios dias no limpia las calles sinó que más bien las ensucia, mientras que un buen chaparron las limpia, y eso empleando menos agua que la garúa.

Del mismo modo, si la dotacion de agua no es bastante para lavar *toda* la superficie del recipiente y trap de golpe, los excrementos, etc., se secan sobre la parte no mojada y una vez que esto ha sucedido ya es casi imposible volverlos á limpiar convenientemente.

Se ha fijado por la práctica que en circunstancias ordinarias una descarga de 10 ó 12 litros basta para limpiar un inodoro despues de cada uso.

Con que : mucha agua, y aplicarla *bien* !

Para concluir debo prevenir sériamente no solamente contra todo inodoro sin trap, sinó tambien contra todos aquellos que tienen recipiente y trap en una pieza como el de Jennings, el Tubal, National, etc., etc. La razon es plausible.

Supongamos que el aparato esté bien unido á las cañerías, lo que raras veces estará, y que se golpée ó asiente. ¿Qué sucederá ? La primer junta se romperá, y en el caso de estar trap y recipiente en una pieza, la funcion del trap queda inutilizada, mientras que en el otro caso la rotura quedaría detrás del trap y los gases estarían interceptados. Por estos motivos el inodoro Vortex, tan lindo en teoría, en práctica es peligroso, porque las probabilidades de mala colocacion son tan grandes como graves sus malas consecuencias y por eso vale más ir seguro y no emplearlo en Buenos Aires.

ORINALES

De estos aparatos puede decirse lo mismo que de los inodoros. Cuanto más sencillos tanto mejor, y los que tienen el trap en una pieza con el recipiente no convienen.

En vista de lo muy corrosiva que es la orina, debe diluirse inmediatamente de caer en el recipiente, por eso los orinales deben tener un servicio de agua contínuo. Para evitar desperdicios de agua en algunos aparatos el caño de agua tiene una válvula que se abre cuando el que vá á hacer uso del orinal se para en el escalon del aparato.

El tornillo de limpieza del trap es especialmente necesario debajo de un orinal por motivo de los puchos de cigarro que se arrojan con frecuencia en ellos.

Al colocarse un orinal debe cuidarse especialmente de dar una corriente bien fuerte al caño de descarga, porque sinó las sales de la orina se cristalizan sobre las paredes del caño y lo obstruyen con facilidad, aun mismo en casos donde no se hace economía de agua.

LOS BAÑOS, LAVATORIOS Y LAVAPLATOS

Considerados bajo el punto de la higiene pueden tener cualquiera forma siempre que tengan trap ventilado é independiente de la pieza.

Los pisos de los cuartos de baño requieren un cuidado especial por motivo del agua que suele derramarse.

Es absolutamente malo poner estos pisos en combinacion directa con los caños de descarga, porque es casi imposible colocar un trap debajo de estos pisos sin inconvenientes para el cielo-razo del piso inferior, y el agua de este trap no se repone siempre á medida que se evapora. El modo racional de desaguar estos pisos es hacer descargar su agua al aire libre sobre una rejilla de pileta de agua pluvial.

EL DESGRASADOR

Este aparato es el más desagradable de atender y sin embargo de imperiosa necesidad. Su objeto es depurar automáticamente las aguas de cocina de la grasa que llevan en suspension para evitar que aquella se deposite sobre las paredes de los caños obstruyéndolos, despacio pero seguro, haciendo entónces inevitable la remocion parcial ó total de la cañería.

Hay varios tipos de desgrasadores pero todos se basan sobre el mismo principio. El agua del lavaplato ó pileta entra al desgrasador por un lado *debajo* del nivel del agua. La grasa flota al enfriarse y por el caño de descarga, que esté en el lado opuesto, sale la capa de agua que se halla en el fondo del aparato, es decir, la que

no tiene grasa. La inmersion del caño de descarga intercepta al mismo tiempo los gases de la cañería. La grasa que flota en la superficie del agua se saca con una cuchara agujereada ó sedazo y se quema ó arroja á la basura. En el fondo del aparato hay un orificío que se abre al hacerse la limpieza. Los desgrasadores deben naturalmente tener su trap ventilado.

LA CÁMARA DE INSPECCION

Tiene por objeto extraer de las cañerías cualquier objeto que pueda ser causa de obstruccion, como huesos, vídrios, trapos, maderas y hasta cadáveres de criaturas recien nacidas que, como es sabido, la servidumbre muchas veces arroja á los inodoros, y otros aparatos, por ignorancia, por evitar que los patrones se aperciban de roturas de vajilla, ó por perversidad. La cámara tiene su ventilacion especial.

EL POZO NEGRO

No necesita esplicacion.

Conociendo ahora las diferentes partes del sistema, veremos su colocacion y su funcion. (Véase fig. 1).

En el momento de descanso, los gases cloacales, que se forman tanto en el pozo negro como en las cloacas, ya urbanas, ya domiciliarias, salen libremente por todos los caños, y mezclándose con la atmósfera, la infestan. Es evidente que, cuanto más cerca de un caño ventilador esté una capa de aire, tanto más viciada estará y y vice-versa.

Por estos motivos no se debían nunca dejar las bocas de estos caños á inmediaciones de ventanas, claraboyas, sobre todo nunca á menor altura que una de estas aberturas (fig. 12) ó de una chimenea, porque en el momento en que no se usa la estufa ó cocina á que esta pertenece (fig. 13) por ella *baja* una columna de aire, á veces con gran tiraje. Tampoco debe dejarse concluir un caño ventilador cerca de un depósito de agua porque esta absorbe un gran volúmen de gases cloacales (como de casi todos los otros gases) infectándose por consiguiente.

Para que sea posible una *ventilacion* es siempre necesaria la presencia de *dos* caños, uno para entrada y otro para salida del aire. Por eso el pozo negro del dibujo tiene dos caños. El aire puro baja por un caño y el viciado sube por el otro ó segun su densidad, los gases pueden en un momento dado subir por todos, ó el aire bajar por todos los caños que hubiere, hasta que el equilibrio se restablece. Por lo general, los dos ó más caños hacen alternativamente las funciones de aspirar y ventilar.

Haciéndose la boca de uno de los caños *mucho* más baja que la del otro, se *puede* obtener un tiraje en un sentido dado, pero casi nunca es posible hacer esto en nuestras casas modernas. La diferencia de temperatura que existe, ya en verano, ya en invierno, entre el aire libre y el del interior de una casa, incluso los patios, puede ser causa de que, debido á la diferente densidad del aire adentro y afuera, por el caño con boca más baja en vez de entrar aire fresco á las cañerías, salga el aire infectado que estas contienen.

Esto puede suceder sobre todo en el momento de una descarga, como veremos más adelante, y por estos motivos nunca he querido hacer notables diferencias de altura en los caños de las casas que he construido.

Sobre todo ¿qué importancia tiene que el aire suba ó baje por un caño ó por otro? Lo único que nos importa es que haya ventilacion. Esto se consigue con caños del mismo alto, y estamos entónces perfectamente seguros de que el aire viciado nunca entrará á una vivienda, patio, tienda, etc., sinó despues de estar tan diluido como puede estarlo en una ciudad.

Estudiemos ahora el efecto que sobre todo el sistema puede tener una descarga por uno de los aparatos, por ejemplo el inodoro más alto.

Bajo la presion del agua que sale de la caja, las materias contenidas en el recipiente corren al través de traps y caños embadurnándolos en su camino, adhiriéndose á las paredes de estos y obstruyéndolos poco á poco, pero seguramente, si el agua que les sirve de vehículo no viene en la cantidad y con la fuerza necesaria para lavarlos bien.

Es evidente que por estos motivos para el caso de un aparato colocado á gran distancia de la desembocadura de la cloaca doméstica en la urbana, se necesita más agua que para el caso de hallarse el mismo aparato á menor distancia.

Al bajar el agua forma un tapon, una masa compacta, arrastrando tras sí, y empujando delante de sí, el aire que se hallaba en el caño moviéndose en una ú otra direccion.

Si el caño de descarga no se continúa hácia arriba y hasta el aire libre, y si el trap de la letrina alta no tiene ventilacion, se dessifonará.

Sobre el trap del inodoro bajo el efecto de la descarga es doble. Primeramente, si el trap no está ventilado, el aire hace retroceder el agua que contiene hasta que quede libre el paso. Despues de un *puf!* se restablece el equilibrio, el agua vuelve á caer en el trap. Sigue la descarga su curso y el mismo trap, si no está ventilado, se volverá á dessifonar, pero esta vez su agua no volverá á caer en el trap, porque habrá tomado el mismo camino que la descarga, la que llega á la cámara de inspeccion revolviendo el aire que contiene y empujando parte de él al través del caño ventilador. Pasa por el *Croydon Trap*, revuelve las aguas y gases del pozo (ó bien de la cloaca urbana). Estos gases buscan su equilibrio por medio del caño ventilador.

Queda probado pues lo que dije antes: que no solo debe haber traps en todos los aparatos, sinó tambien que éstos deben ventilarse.

Para establecer la comunicacion de la cloaca domiciliaria con la urbana, se corta simplemente la comunicacion entre el cáño (cloaca) principal y el pozo negro en un punto que quede más bajo que su union con el ventilador, continuando el caño (cloaca) hasta la cloaca urbana.

El segundo caño queda para ventilacion del pozo negro abandonado, que por este caño sigue envenenando el aire *in dulce jubilo* hasta el dia en que su contenido cesa de fermentar.

El motivo para separar las aguas inofensivas de las infecciosas es poderoso.

Hemos visto que la evaporacion desifona los traps, y para evitar esta evaporacion es necesario hacer, por lo menos, una descarga diaria para todos los aparatos.

Pues bien, una casa está inhabitada. ¿Quién se encarga de ese trabajo?

¿El portero que dejó la familia antes de irse al campo? No es probable.

¿Y si la casa está desalquilada? ¿Quién lo hará entonces? *Nadie.*

Aún estando habitada la casa no hay la garantía necesaria.

Los baños p. e. no se usan siempre, y nadie se acuerda de ellos en el sentido de hacer una descarga diaria. Pero el lava-platos se usa casi siempre que alguien vive en una casa, y en el peor caso la lluvia hace el papel de inspector.

Terminando todos los caños de descarga de aguas inofensivas en una pileta en que terminan tambien los caños de agua pluvial, de donde estas aguas pasan al « Croydon-Trap » de la cámara de inspeccion, *lavando en su camino la cañería horizontal*, aún cuando todos los traps de los demás aparatos pierdan su cierre por evaporacion, el último trap de la casa, el de la cámara de inspeccion, siempre conservará su cierre, y solo lo perderá si median circunstancias especiales combinadas como lo son: 1° la casa completamente abandonada y 2° una seca prolongada.

Aún contra esta eventualidad puede garantirse uno, por la instalacion de un pequeño *flushing tank*. Es este un aparato que junta el agua que se hace gotear contínuamente de una llave de cualquier clase y recien cuando está lleno descarga su contenido, de golpe y automáticamente. El aparato se puede hacer grande ó chico y regularse de modo que se llene y descargue una ó mas veces cada 24 horas.

La instalacion de un flushing-tank debería hacerse obligatoria á cada casa del municipio. Su costo no es grande y su gasto de agua insignificante.

Creo haber demostrado que es fácil poner á Buenos Aires en condiciones de salubridad relativamente buenas aún sin abolir por el momento los pozos negros; si no tan buenas como con el servicio de cloacas urbanas, por lo menos, no solo infinitamente mejores que las actuales, sinó mejores que Marsella, Toulon, Venecia y Nápoles, y tan buenas como las de muchas ciudades europeas, que careciendo de cloacas, no son azotadas por las epidemias como ya lo fué Buenos Aires varias veces por cólera y fiebre amarilla, cuyas dos epidemias nos vienen anunciando su visita para un tiempo no remoto.

CARLOS A. ALTGELT
Arquitecto.

FILTRO MEDINA

El filtro de Chamberland, sistema Pasteur, fué presentado al público, por primera vez, en la Exposicion Internacional de Higiene celebrada en Lóndres en el año 1884. Como se sabe, ese filtro compuesto de porcelana porosa, realiza perfectamente el *desideratum* de los higienistas, puesto que, suministra agua completamente privada de organismos patógenos, siendo su sencillez tan admirable como su eficacia. Una de las ventajas del filtro Chamberland es la facilidad con que puede limpiarse. Es indudable que un filtro que no requiere una limpieza frecuente es un filtro malo. Un filtro cuyos poros no se obstruyen ó que se obstruyen muy lentamente es un filtro de eficacia problemática y que no puede ofrecer ninguna garantía al consumidor del agua. El filtro Chamberland-Pasteur puede limpiarse fácilmente pero la operacion confiada á manos poco expertas, con frecuencia da lugar á la destruccion de la bujía de material fragil que constituye el filtro y á este peligro hay que agregar otro no menos grave: el desgaste de las piezas metálicas que puede ocasionar desperfectos en las juntas, permitiendo que pase agua impura á mezclarse con la filtrada. Estos inconvenientes sérios que habrán palpado todos los que han hecho uso de las bujías ú otras modificaciones del filtro Pasteur con su envoltorio ó armazon metálico, dieron estímulo al genio inventivo del Sr. Don Bonifacio Medina Santurio, propietario de un taller mecánico en esta capital, quien acaba de conseguir patentes de invencion concedidas por el Exmo. Gobierno, designadas « Depurador Medina » N° 778 y « Filtro Medina » N° 823, ambas por el término máximo de quince años. La segunda de dichas invenciones es, como se verá, por la descripcion siguiente, una modificacion del filtro Pasteur, en cuanto á la forma que afecta el tubo filtrante de porcelana, obteniéndose una superficie efectiva mucho mayor que con las bujías, y permitiéndose la aplicacion del sistema de depuracion por medio del roce de pequeños granos, lo que constituye la

base y novedad especial de la primera patente ó sea del *Depurador Medina*.

Nos limitaremos pues á describir el *Filtro Medina*, representado en una de sus formas en la lámina que se acompaña, que dará idea de una invencion cuya importancia apreciarán los lectores de los *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, sin necesidad de mayores esplicaciones ó recomendaciones por nuestra parte.

El *Filtro Medina* presenta la forma de una columna y lo compone un tubo *B*, vertical, de porcelana, de base saliente y en forma de receptáculo *K* anular, que termina en la parte superior en una ampollera, montada sobre un soporte *P* metálico de doble conductos de entrada *J* y salida *I* para el líquido ; envuelve á este tubo y está en comunicacion por sus estremidades *M* y *N* un tubo *A* de porcelana porosa en forma de serpentina, destinado á la filtracion.

En el interior del tubo vertical *B* existe uno de menor diámetro *E* con rejilla, que sostiene en la parte superior un tubo rejilla *D*, ambos tienen la mision de dar paso al esterior por el conducto *G* y luego por el agujero de salida *I*, al agua cargada de impurezas á más de contener los granos *C* que el líquido arrastre.

Una campana *U* ajustada al borde saliente del receptáculo *K*, cubre la parte filtrante del aparato, librando al agua filtrada del contacto del aire atmosférico, además de ponerlo en condiciones de una fácil esterilizacion en los casos de epidemia, y de funcionar por aspiracion ó vacío cuando no hubiere agua con presion suficiente.

Dentro del tubo *B* hay una cantidad de granos de arena *C* que pueden ser puestos en movimiento, toda vez que el líquido á filtrar tenga presion y libre paso por los conductos de entrada *J* y salida *I* del aparato, estos granos pasan de dicho tubo á la serpentina por el punto *M* y la recorre interiormente en toda su estension volviendo á su lugar primitivo tan pronto cese la corriente.

Un pico *L* en comunicacion con el receptáculo anular *K* permite la salida del agua filtrada al esterior.

Para filtrar en este aparato basta dejar pasar el agua que se desea filtrar por el conducto de entrada *J*, y cerrar el de salida *I*, el líquido se filtrará entónces por presion de adentro á fuera del tubo serpentina *A*, dejando en las paredes de dicho tubo las impurezas que él contenga, pasando el líquido filtrado que trasuda la serpentina al receptáculo *K* y de este punto al que se desee por el pico *L*.

La limpieza de este aparato es tan rápida como sencilla, y consiste ella en la apertura del conducto de salida *I*, con lo cual se establece una corriente de líquido que pone en movimiento los granos *C* del tubo vertical *B*, haciéndolos pasar por el interior de la serpentina *A* desprendiendo por el roce en su paso y arrastrando al esterior, las impurezas ó materias insolubles que hubieren detenidas en las paredes de dicho tubo.

FISIOGRAFÍA Y METEOROLOGÍA
DE LOS
MARES DEL GLOBO
Por JUAN LLERENA

(*Continuacion*)

En todo lo demás, la regla es efectiva, pudiendo justamente citarse en ese mismo continente y costa, pero más al norte del paralelo de los 35° un ejemplo en escala gigantesca de la predominancia de dicha ley, á saber: las costas de toda la península americana meridional, desde dicho paralelo de los 35° hasta el golfo de Guayaquil, en las inmediaciones del Ecuador, donde el hecho desaparece. Es el caso que las altas cordilleras del Perú y Bolivia de tal manera estrujan la esponja empapada en humedad de los vientos orientales prevalentes, que mientras innumerables arroyuelos, que son los tributarios del gigantesco Marañon visten sus faldas orientales con una perpétua verdura; sus faldas occidentales se presentan áridas y desoladas. Tal es la influencia de la colosal barrera de las cordilleras para interrumpir, cambiar y desnaturalizar el curso de las corrientes aéreas, que los vientos alisios no se sienten en esas mismas costas del Pacífico, sinó á la distancia de 100 y aún de 150 millas de la ribera, segun la altura de los Andes.

En el Africa tambien hallamos las costas y mesetas orientales de sus partes centrales y meridionales, cubiertas de magníficos lagos y bosques; formando un notable contraste con las áridas llanuras y desoladas regiones del interior; y en el Pacífico, la diferencia de frondosidad entre las costas orientales y occidentales que hemos hecho notar en otra parte, en los archipiélagos de Awaii, las Fiji y otros, es un objeto de constante asombro para los marinos.

Los vientos alisios de los dos hemisferios no soplan, sin embargo, formando una corriente sostenida y general sobre todo el ancho del océano tropical, sinó que la corriente de un hemisferio se halla separada de la del otro por una banda ó zona de calmas, segun lo hemos hecho observar en nuestros viajes. Esto proviene de la mútua paralizacion de sus respectivas influencias al encontrarse las corrientes del norte y del sud, y mediante la atraccion del sol, el cual en el zenit, convierte las corrientes orientales en corrientes ascendentes. De esta dependencia de la posicion del sol se puede inferir fácilmente que la zona de calmas fluctúa, como los vientos alisios mismos, entre el norte y el sud, segun las estaciones; y que están muy lejos de ocupar invariablemente los mismos grados de latitud, ni aún el mismo

ancho en todas las épocas del año. En el Atlántico, por causas que ya dejamos mencionadas, permanece constantemente al norte de la línea, donde su ancho varía de 5 á 6 grados; en el Pacífico, generalmente se estiende durante el estío antártico, á ambos costados del Ecuador.

A más de la intensidad de su calor, la zona de las calmas se halla caracterizada, como lo hemos hecho ver, por contínuos aguaceros ó chubascos, que caen á todas horas, pero sobre todo en las tardes, y que provienen del enfriamiento en las regiones superiores, de las columnas de aire saturado que el calor y la luz del sol hacen subir. Diariamente, hácia medio dia, densas nubes se forman en el cielo y se disuelven en abundantes y frescas lluvias en el mar, como lo hemos hecho observar al pasar el ecuador en el Pacífico, ó en el Atlántico; generalmente sin ir acompañadas de tormentas ni de borrascas. Pero en ocasiones estas lluvias suelen ir acompañadas de tempestades de rayos y truenos, sobre todo en tierra. Entónces, en medio de las más tremendas explosiones eléctricas, los aguaceros se hacen torrenciales, más temprano ó más tarde, más largas ó más cortas, con violencia creciente ó disminuyente, conforme el sol se aleja ó se aproxima de su zénit. En la tarde, los vapores se dispersan y el sol se pone en medio de claros y despejados horizontes. Así, en tierra, las ciudades y países situados en la zona de las calmas, tales como las ciudades del Pará, Quito, Guayaquil, Bogotá, Galapagos, Las Molucas, el Archipiélago de la Sonda, etc., se puede decir se hallan en una estacion de perennes lluvias, pues las lluvias caen en todas las estaciones del año.

Al norte y al sud de la zona de las calmas, se presenta en ambos hemisferios una ancha zona, caracterizada por dos distintas estaciones, una lluviosa y otra seca, esto es, dos estaciones lluviosas, separadas por dos estaciones secas alternadas, á saber: primavera y otoño secos, y estío é invierno lluviosos. La estacion lluviosa tiene lugar cuando el sol se halla en el zénit, y que más ó menos paraliza el poder de los vientos alisios. Cayenne, Honduras, Jamaica, Pernambuco, Bahía, Nueva Guinea, Ceilan, Sud del Hindostan, la isla de Java y la isla de Socotora, nos presentan ejemplos de estas bien definidas alternativas. En Jamaica, por ejemplo, 18° de latitud norte, la primera estacion lluviosa comienza en Abril; la segunda en Octubre; la primera estacion seca en Junio; la segunda en Diciembre.

Al aproximarse á los trópicos se presentan las zonas que se hallan caracterizadas por una sola estacion lluviosa; pero de una duracion mayor; generalmente se estiende seis meses, durante estío y prima-

vera, ó mejor, entre equinoccio y equinoccio. En esas partes, la estacion lluviosa es tambien el período más ardiente del año; siendo ya allí las diferencias de altura del sol en invierno y estío tan considerables, que en el tiempo de la culminacion de las nubes y de las lluvias, estas no son capaces de reducir la temperatura más abajo de los claros y secos meses frescos; mientras en las regiones situadas cerca del ecuador, la estacion lluviosa, en despecho de la culminancia del sol, es siempre la más fresca.

Reasumiendo las anteriores observaciones en unas pocas palabras: las dos estaciones lluviosas que caracterizan las zonas medias entre cada trópico y la línea equinoccial, tienen la tendencia á convertirse en una estacion lluviosa y otra seca, á medida que se avanza hácia los trópicos; y á convertirse en una perenne estacion lluviosa al aproximarse al ecuador. A medida que el sol avanza en la direccion del norte ó del sud, él abre las esclusas del cielo y las cierra al pasar al hemisferio opuesto. Tal indudablemente sería el estado normal que se presentaría por todo dentro de las regiones equinocciales si un océano sin límites cubriese la superficie de nuestro globo, y no interpusiese su influencia ninguna de las causas perturbadoras antes mencionadas; pero como hallamos los vientos alisios tan á menudo deflectados y apartados de su carrera normal, es tambien lógico suponer que el órden teórico general de las estaciones lluviosas y secas, debe necesariamente sufrir las modificaciones consiguientes.

Así, en el mar de la China y en el océano Indico donde nos encontramos, las influencias terrestres prevalecen durante el estío que completamente apartan los vientos alisios, aquí llamados el *Monsoon del Nordeste*, por su curso regular. De las anchas tierras del Sudeste del Asia, ardiendo durante los meses estivales con un calor tórrido, el aire rarefacto, á medida que se levanta á las regiones superiores, se sobrepone por completo al curso usual de los vientos alisios, convirtiéndolo en el Monsoon del Sudoeste, que sopla desde Mayo hasta Setiembre. Por eso, durante los meses del estío, los vientos de mar saturados, arrojándose como hemos visto, contra los Ghater occidentales, conducen las lluvias sobre las costas de Malabar, mientras en las costas opuestas de Coromandel, reina la estacion seca; pero lo inverso tiene lugar cuando al declinar el sol en la direccion del medio-dia, los vientos alisios del Nordeste reasumen su curso.

Reflexiones análogas del curso ordinario de los alisios ocurren tambien en las costas de Guinea, en el golfo de Méjico y en esa parte del Pacífico que confina con la América Central, mediante la influen-

cia de los desiertos ó llanuras recalentados del Africa, de Utah, Tejas y Nuevo Méjico, teniendo una influencia análoga sobre la distribucion de la humedad. Así el Monsoon marítimo que prevalece durante los meses de estío sobre la costa setentrional de Guinea, conduce la estacion lluviosa sobre las tierras hasta llegar á los 18° y 19° de latitud norte, y fertiliza una vasta estension de país que, por su posicion sobre la costa occidental de un inmenso continente, habría sido de otro modo tan desnudo y desierto como el Sahara.

Como las lluvias tropicales, aunque generalmente confinadas solo á una parte del año, y entónces solo á unas pocas horas del dia, caen en una abundancia mucho mayor que en los climas templados, dotados de lluvias frecuentes durante todo el año como en el nuestro argentino, hay que suponer por fuerza que en esas regiones las lluvias deben ser proporcionalmente violentas y aluvionales. Y así es en efecto. Habiendo salido un dia de mis habitaciones con tiempo seco en Rio Janeiro; á mi vuelta, un aguacero que cayó y que no duró más de media hora, fué suficiente para anegar la ciudad y hacer correr sus calles como rios torrenciales: en nuestro país se habría necesitado un dia entero de fuerte lluvia para que tal cosa hubiese sucedido, y esto con un suelo menos inclinado y menos favorable á los desagües. Pasada la media hora de lluvia torrencial, el sol volvió á salir y el cielo se despejó. Las calles quedaron enjutas conmo si no hubiera llovido nunca. En estos climas, pues, las aguas aluvionales, al descender en torrentes de las montañas, el suelo aunque poroso, incapaz de absorber con suficiente prontitud las aguas de lluvia, se cubre de un mar repentino, el cual desciende en pavorosa mole y estruendo por las quebradas y faldas, abriéndose profundos cauces, ó arrazándolo todo, plantas, árboles, animales y hasta las rocas. Cuando estas tempestades tienen lugar de noche, el estruendo de la borrasca, y las aguas que caen y que corren es tan violento y atronador, que hace imposible el sueño. En Bombay, hemos visto caer en un dia cerca de 9 pulgadas de lluvia; y 12 pulgadas en Calcutta, lo que es cerca de la mitad de la lluvia anual media que cae en nuestro litoral argentino. Durante una sola tempestad, en Pebas, sobre el Amazonas, cayeron no menos de 30 pulgadas de agua, esto es, el máximo de lluvia anual que cae en Buenos Aires en todo un año. Esta medida fué tomada con exactitud por Castelnau.

Como en las regiones ecuatoriales la precipitacion atmosférica es mucho más considerable que en la zona templada, así tambien las borrascas se agitan allí con mucha mayor violencia que en nuestros

climas. En los mares de la China, y en el mar Indico, donde navegamos en este momento, las convulsiones de la naturaleza generalmente tienen lugar durante el cambio de los monsones, esto es en los equinoccios. Justamente fué en el equinoccio y sus inmediaciones que nosotros cruzamos el mar Indico de Australia á Ceylan, de Ceylan á Bombay y de Bombay á Aden. Nunca, sin embargo he navegado por mares más apacibles y suaves. Navegamos sobre un mar de lázuli y plata, reposado como una superficie de bruñido acero, bajo un cielo de záfiro y de oro, tachonado de diamantes durante las espléndidas y poéticas noches. Pero no siempre se observa este reposo en este peligrosísimo período. Dos años despues de haber pasado nosotros por esos marés de azul y de oro, tuvo lugar el más espantoso ciclon que se recuerda en esos mares, y el cual fué á rematar en el golfo de Aden, perdiéndose en los secos y ardientes desiertos de los Somalis. El lector nos va á agradecer los detalles que le vamos á dar. En otra parte hemos dado el análisis científico de este estupendo fenómeno; aquí solo vamos á describir las escenas é impresiones tomadas de testigos oculares.

Hácia fines del mes de Mayo dé 1885, el monsoon del Sudoeste de que hemos hablado y que hace diluviar en Bombay no se hallaba aún establecido en las regiones del sud del paralelo de Socotora, ó Socotra como la llaman los ingleses; y no soplaba sinó por ráfagas; mientras que el monsoon del Nordeste, que hace diluviar en Calcutta, reinaba todavía al norte de este paralelo, resultando del encuentro accidental de estas dos corrientes, la formacion de un ciclon en el golfo de Aden. Este ciclon ha sido completamente escepcional: 1° por su curso extraordinario del este al oeste, que lo ha hecho penetrar hasta la entrada del Mar Rojo, y aún más allá, recorriendo de un estremo á otro el golfo de Aden que, de memoria de hombre, no había presenciado jamás un tan tremendo meteoro; 2° por la disminucion gradual de su diámetro á medida que avanzaba en la direccion del oeste, lo que es contrario á las observaciones practicadas hasta hoy. Como la masa de nubes borrascosas se consumía sin renovarse, el huracan ha venido á terminar como una simple tromba en medio del desierto; por la gran velocidad del viento irresistible, vertiginoso, espantoso que él ocasionó y que dió por consecuencia hacer casi tan impracticable su semi-círculo peligroso, como su semi-círculo manejable.

En un ciclon, en efecto, el semicírculo que se mueve en torno del centro en el mismo sentido que la marcha del torbellino mismo, es en especial peligroso por la adicion que tiene lugar de estas dos velocidades; por el contrario, en el semi-círculo opuesto, mientras mayor es la

velocidad del centro y se aproxima á la del contorno del centro, que es entónces en sentido opuesto, más la velocidad del viento, con relacion al mar, disminuye en esa region, dicha manejable, hasta el punto de llegar á hacerse nula cuando las dos velocidades son iguales.

En el caso presente, como el ciclon se dirijía hácia el oeste con la velocidad relativamente lenta de 15 millas, y el torbellino girando en torno de su centro á razon de 75 millas por hora, resultó del exceso de esta última velocidad que el semi-círculo sud, que hubiera debido ser manejable, se conservó, sin embargo, en estremo peligroso. La excesiva velocidad de esta giracion ha debido tener por causa un gran desequilibrio de temperatura en las columnas de aire que por el choque de dos corrientes, ha llegado á constituir el torbellino. Con una giracion menor y aún lenta en su orígen ella acelérase gradualmente con el movimiento, haciéndose este cada vez más rápido. No hay pues, nada de inexplicable en esta excesiva velocidad, como lo suponen algunos observadores.

Por lo demás, el huracan ha sido tal que no parece posible que ninguna de las embarcaciones de cabotaje que llegaron á encontrarse en su área de accion haya podido salvar. En cuanto á los grandes buques que lo han atravesado eran en número de 42, de los cuales 23 en alta mar, 19 en el ancladero y 15 en el puerto interior de Aden. De los 23 primeros, cinco han perecido, á saber: el aviso francés *Le Renard*, la corbeta alemana *La Augusta*, los vapores ingleses el *Speke-Hall* y el *Seraglio*, y la embarcacion turca el *Fetul-Bahri*. He aquí para algunos de esos buques, el resultado del exámen de los documentos recogidos:

El *Mergui*, vapor que se dirijía á Rangoon, encontró el huracan el 30 de Mayo á 250 millas al este de Socotora, sobre el camino del canal de Nueve Grados, que separa las islas Laquedivas, de las Maldivas; islas, como sabemos muy inmediatas á la costa de Malabar en la península Hindostánica. El capitan Bowers declara en su informe:

« Hemos caido en una de esas tempestades girantes que, felizmente, son tan raras en estos parages. No se había manifestado ninguno de los anuncios atmosféricos que preceden generalmente estas tempestades. Este ciclon es el quinto en que me he hallado metido en mi existencia de marino, pero ninguno lo he visto soplar con un furor semejante. El mismo gran ciclon de Madras, de 1864, á Calcutta, en el cual mi buque el *Madras*, fué hecho tiras, no se mostró tan violento como este. » Habiendo abordado el huracan en el semi-círculo peligroso, el capitan quiso adelantarse al centro, esperando alcanzar el se-

mi-círculo manejable. Con este objeto él mantuvo sus velas en los bajos risos, hasta que ya no pudo llevarlas, continuando su ruta al sud á palo seco ; pero el mar se hallaba de tal manera convulsionado, que el buque se hizo ingobernable y se mantuvo recostado de través. Muchas veces se ensayó el hacerlo sobreponerse á la ola, sin conseguirlo. De las 3 á las 6 de la mañana, se vió envuelto en la espuma hasta el punto de no poder distinguir sinó por momentos el mastil de mesana, y ni aún la chimenea. Todo lo que se hallaba sobre cubierta fué barrido por el mar.

El *Rouen*, navío de vapor francés conduciendo caballería al Tonkin, encuentra el huracan á 40 millas en el nordeste, en la punta este de Socotora ; el viento gira sucesivamente del este al norte, al sud y al Sud sudeste ; á media noche el barómetro marca 726 : el navío acaba de pasar por el centro del ciclon. Y muchas caballerizas han sido destruidas y los caballos arrebatados con multitud de objetos, cuando hácia las cinco un enorme golpe de mar toma el navío por el tribordo delantero y lo cubre de un estremo á otro, arrebatando todo cuanto encuentra á su paso. El resto de las caballerizas desaparece con la mayor parte de los caballos ; los otros mueren aplastados bajo la tablazon: los parapetos son demolidos, la rueda traba, el gobernalle roto, el agua penetra por todos los alojamientos. La cámara de las máquinas y las hornallas han sido inundadas por el agua que entra por los ventiladores y hasta por la chimenea ; los fuegos han sido apagados; el mar se presenta horrible. A las 5 el huracan termina, pero el *Rouen* permanece inclinado sobre babor durante muchos dias, y solo despues de haber consumido el carbon estraido de babor, y estraido el agua de las máquinas y bodegas, puede enderezarse.

El vapor de guerra francés el *Fabert*, que se dirige á Cochinchina, observa en la noche del 31 de Mayo al 1° de Junio, numerosos relámpagos en la direccion del este. Durante el dia, el tiempo se echa á perder cada véz mas, á las 3 de la mañana la baja horaria es de 2 milímetros. «A partir de las 4 de la mañana, escribe el Comandante, las ráfagas del Nordeste se suceden sin intermision, y son de una violencia estrema. A las 8 de la noche, la tempestad se halla en toda su fuerza, descendiendo el barómetro hasta 746.5. A las 9 el viento salta al este, y su violencia es tal, que no se puede resistir á su fuerza. Las ráfagas nos llegan cargadas de aguas y de arena que, hiriendo el rostro, producé un verdadera dolor. »

El navio á vapor inglés, *Diomedes*, en marcha para la India, se encontraba el 1° de Junio á medio dia al N. O. del cabo Guardafuí,

con un temporal de fuertes granos acompañados de lluvia y de una fuerte ola del este. A las 10 de la noche declárase un terrible golpe de viento del N. N. E. que obliga á hacer marchar la máquina dulcemente y á presentar al viento la proa del navío. A las 11 $^1/_2$ el huracan se halla en toda su fuerza; á las 12 la barra del gobernable es destrozado, el navio cae de través y el mar cubre completamente su puente. Despues de instalar una barra de fortuna, las bombas de la máquina hallándose obstruidas hay que esperar. Recien á las 12 del dia 2 el viento comienza á amainar.

El *Fetul-Bahri*, embarcacion turca, de 1299 toneladas, partida de Djeddah el 10 de Mayo, pasa el Estrecho de Bab-el-Mandeb, en la noche del 31 de Mayo y perece en el huracan. Su capitan Abdullah, que ha sido salvado despues de flotar durante 24 horas sobre una tabla, se espresa como sigue en su informe: «El 2 de Junio, á la hora de la salida de las Pleyades, mi buque encontró el ciclon en el 47° 30' de longitud este y 12° 30' de latitud norte. Las velas fueron arrebatadas, y despues de ponerse el sol, la tempestad se hizo verdaderamente espantosa; el viento, cambiando repentinamente de direccion, soplaba de todas partes. Todas las velas que quedaban fueron arrebatadas, lo mismo que los botes, uno de los cuales fué destrozado contra el puente, donde nadie podía asomarse. Las lámparas fueron apagadas en un momento en que el barómetro marcaba 744.2. El viento, redoblando de fuerza, destrozó sucesivamente el gran mástil y el mástil de artimon al ras del puente; en seguida el mástil de mesana en su medio. La caida de uno de los mástiles hizos sobre uno de los costados una brecha por la cual, el mar, cada vez más furioso, penetró en la embarcacion, la cual se llenó poco á poco de agua. Despues de media noche, esto es, el 3 de Junio por la mañana, el tiempo se calmó; la tripulacion, que carecía de botes, permaneció sobre el buque, el cual se fué á pique á las dos horas de salido el sol. Quedamos flotando sobre tablas hasta el dia siguiente á la misma hora, en que fuimos recogidos por el steamer *Diomedes*.

El *Peshawur*, gran steamer de la Compañía Peninsular y Oriental, como nuestro *Siam*, navegando de Colon á Aden, suministra excelentes datos, gracias á la buena direccion de su diario de mar, donde todo se halla anotado con esmero. El 1° de Junio á las 4 de la tarde toca el borde del huracan y penetra en él cada véz más. Como el viento le era favorable, no juzga con exactitud de su fuerza. A media noche, llega directamente al norte del centro con viento este, y un fuerte golpe de viento tornante hácia el norte.

A medio dia el viento sopla del Nordeste, y el steamer que ha marchado más rápido que el huracan, se halla á 47 millas en el O. N. O. del centro. Llueve siempre abundantemente, el mar está alborotadísimo, el navío fatiga; sin embargo, continúa su marcha á razon de 12 millas por hora. Evidentemente el capitan no ha reconocido la naturaleza del golpe de viento en el cual se mete sin necesidad y con gran peligro, cada vez más. Sin embargo, á las 8 de la noche el mar se halla tan alborotado que se ve obligado á moderar la velocidad del steamer; á eso de las 9 de la noche, corta la trayectoria á unas 47 millas antes del centro; el viento pasa rápidamente al N. N. O., en seguida al N. O., y al Oeste. El *Peshawur* se encuentra entónces en un mar desmontado, que lo obliga á reducir su velocidad á cuatro nudos solamente. Hácia las 11 de la noche el capitan reconoce recien que se halla en presencia de un ciclon; pero hallándose incierto respecto de la posicion de su buque con relacion á tierra, no se atreve á hacer ruta para el sud. Despues de media noche, el viento continúa soplando con furor del oeste; el mar se halla horriblemente agitado, el navío cesa de gobernar; ensaya la marcha á todo vapor, pero el buque no obedece á la barra; entónces se estopa la máquina y se voga á la derivada. A las 4 de la mañana el centro del ciclon habiendo alcanzado el steamer, dejándolo atras en seguida, la máquina puede ser repuesta en movimiento, y el *Peshawur* entra en el puerto de Aden, despues de media noche, habiendo tenido muchos de sus botes destrozados ó arrebatados, todos los alojamientos inundados por el mar y muchas otras averías. No hay motivo por cierto en este caso para elogiar la conducta del capitan. El debió el 1° de Junio á medio dia, hallándose al norte de Socotora, tener en cuenta los cambios incesantes del viento desde hacía 12 horas, lo mismo que la mala apariencia del tiempo. Una vez comprendida por esos signos evidentes, la naturaleza cicloniana de la borrasca, debió lejos de aumentar su celeridad, como lo hizo, disminuirla mucho, por el contrario, dejando al ciclon tomar la delantera, en vez de acompañarlo, como lo hizo, con toda la fuerza del vapor, envolviéndose sin necesidad en la borrasca, cuando pudo evitarla con solo quedarse atraz ó hacerse á un lado; y entónces habría llegado en pos de ella á Aden sin retardo, y sin que su navío sufriese, innecesariamente como sufrió.

El steamer inglés *Newcommen*, viniendo de Kurrachee, en direccion de Anvers, fué alcanzado por el ciclon el 2 de Junio, con viento E. S. E. El aspecto del tiempo había hecho preveer al capitan una tempestad; hace fuerza de vela para ponerse al abrigo en lo posi-

ble; pero el huracan marcha más rápido que el buque, siendo alcanzado á las 10 de la noche del 2 de Junio. El tiempo se presenta sombrío y borrascoso; la lluvia cae á torrentes, los rayos y sus relámpagos rodean al navío de un resplandor terrífico y no interrumpido. Muy luego el volante, las garras, la mesana y la gran vela son arrebatadas; el navío que gobernaba al O. S. O. tiene que ceder al viento á pesar de su barra, en la direccion del N. N. E.; se estopa la máquina y se marcha despacio para atrás. El mar se halla encrepadísimo, el navío se ha recostado sobre babor casi de plano; la cubierta se halla sumergida por delante y por detrás, las paredes de babor han sido hundidas. Todo cuanto es movible ha sido arrebatado, los camarotes se hallan inundados, los botes destrozados y arrebatados, la carga se ha recostado sobre babor de una manera peligrosa. En fin, á las 8 de la mañana que se ha mantenido hasta allí estopado y en deriva, prosigue su curso al O. S. O.; á media noche se descubre el faro de Aden, distante 15 millas al N. O. el 4 á la 1 $^{1}/_{2}$ de la mañana la tripulacion puede al fin trabajar para enderezar el navío, el cual por consecuencia de la dislocacion de la carga, presentaba una inclinacion de 9° sobre babor.

El capitan del steamer el *Donar* que marchaba de Cardiff á Colombo con un fuerte cargamento de carbon, observa en su informe que el 31 de Mayo y el 1° de Junio, se observó en el Mar Rojo un movimiento extraordinario entre los peces y las aves. Despues de haber pasado Perim, el 1° de Junio temprano, se encontraba esa misma noche á 50 millas al E. de Aden. Durante dicha noche el cielo se puso sombrío, un gran halo se formó en torno de la luna que se mostró á las diez y media de la noche. Soplaba un viento E. moderado. El 2 de Junio de las cuatro á las ocho de la mañana, se estableció una fuerte ola del este que aumentaba rápidamente y hacía tambalear el buque hasta el punto de embarcar agua por la delantera, obligando á reducir por mitad su velocidad. De las ocho á las doce el ciclon distaba aún más de 100 millas, y sin embargo, la ola habría aumentado de tal modo que el mar barría toda la cubierta. El *Donar* entra definitivamente en el huracan á las tres de la tarde, y á las seis el barómetro marcando 746 mm., el Capitan Kuhn observa que el viento es verdaderamente espantoso. « Durante el huracan, dice, un mar enorme se embarcaba de todos costados, relámpagos ofuscantes surcaban el aire en todas direcciones, pero no se escuchaba el trueno, porque el estruendo espantoso del huracan, dominaba todo otro ruido, habríase dicho que llegaba el fin del mundo. » En fin, despues de media noche

el viento comenzó á amainar, pudiéndose constatar los destrozos ocasionados por este golpe de mar espantoso, comenzándose las reparaciones de las averías.

Con los detalles expuestos nos parece suficiente para formarse una idea de los espantosos ciclones que suelen formarse en el mar Indico, antes de avistar á Socotora y Cabo Guardafuí donde navegamos en el *Siam*. Así, daremos un último detalle que nos parece interesante y que aún falta y terminaremos. El 5 de Junio, álas once y media de la mañana, el paquebot francés *Pei-Ho* abandonaba á Aden, continuando su camino en direccion de los mares de la China, cuando á las cinco y cuarto de la tarde, el Capitan apercibió un náufrago sobre unos despojos flotantes, al cual recogió y desembarcó en Colombo. Esto fué unas 68 millas al este, 5° Sud de Aden. El náufrago era el segundo oficial del navío á vapor inglés *Speke Hall*, de Liverpool, que se dirigía de Cardiff á Bombay, cargado de carbon. Fué el 2 de Junio á media noche que el navío fué alcanzado por el ciclon, despues de una lluvia torrencial, un verdadero diluvio con vientos sucesivamente del N. N. E., del N. E., del E. y por fin del S., lo que indica que el navío se ha encontrado en la mitad norte del ciclon, es decir, en el semi-círculo peligroso. Las olas, de una altura espantosa, se elevaban casi verticalmente, rompiéndose las unas contra las otras, enviando sobre el puente paquetes de mar á los que nada podía resistir. Así los camarotes del puente y los botes de salvatage, fueron casi al punto destrozados y barridos por el mar. Los paneles de las escotillas cuyas cerraduras habían sido atrancadas, se entreabrian, dejando penetrar el agua con fuerza, sin que fuese posible cerrarlas. A las tres de la mañana del 3 de Junio, los fuegos de la máquina habían sido apagados; una media hora más tarde el Comandante observó que poco á poco su buque se sumergía, á las cuatro de la mañana se fué á pique, arrastrando 54 personas, y poco despues, refería el oficial, único sobreviviente, todo quedó en calma.

No enumeraremos más los incidentes que son numerosos. En vista de todo el conjunto de los datos obtenidos, el Almirante Cloué saca estas conclusiones: « Toda embarcacion de mar está hecha como para resistir á las tempestades y los grandes golpes de viento, sin el menor riesgo y aún casi sin sufrir averías. Pero hay ciclones como el del golfo de Aden en 1885 tan superiores á todas las fuerzas humanas, que hay que cederles sin resistencia. Si el buque es bueno, queda flotante; si es malo, se vá á pique, como el *Renard*, como la *Augusta*, como el *Speke-Hall* y los otros que han perecido en este huracan; como el

Berceau en el huracan de 1846. Ninguno de nosotros á bordo de la Fragata la *Belle-Poule*, despues de la noche del 15 al 16 de Diciembre de 1846, no pudo decir haber contribuido á salvar la fragata. Hemos comprendido que en una conflagracion semejante el hombre es bien pequeño, menos que nada; la fragata era buena; ella se salvó sola con la ayuda de Dios.

« La consecuencia de esto es que se debe evitar los huracanes, lo que es fácil con un buque de gran marcha sobre mares libres; pero en ese encajonado espacio que se llama Golfo de Aden, no hay sinó un solo medio de evitar las desgracias de estos torbellinos; y este sería el avisar á los buques con bastante antelacion, por medio de estaciones telegráficas escalonadas sobre cada costado del Golfo á partir de Socotora. Si un telegrama de esta Isla hubiese prevenido el 31 de Mayo en la tarde que un huracan penetraba en el Golfo de Aden, la *Augusta* habría permanecido en la Isla de Perim; el *Renard* no habría salido de Obock; y la mayor parte de los otros buques habrían permanecido en el Mar Rojo. En fin, casi todos los buques de cabotage perdidos, habrían tenido tiempo de buscar en las costas un refugio contra el huracan. »

Pero no es solo en el Mar Indico donde hay huracanes bravíos. Tambien los hay en el Atlántico y en el Pacífico, y ya que el almirante Cloué ha citado el gran ciclon de 1846, diremos algunas palabras mas sobre él. Este tornado, que se hizo sentir tambien en la isla de Guadalupe, voló edificios construidos de sólida piedra, arrancando los gruesos cañones de batería de sus cureñas y levantándolos como plumas. Cuando Darwin volvía de vuelta de su larga espedicion en el Beagle, al entrar en Port Luis, encontró una flota entera de buques maltratados, víctimas de un huracan reciente, viniendo algunos desmantelados, otros sosteniéndose á flote con dificultad, tirando cañonazos de auxilio y pidiendo socorro con otras señales. « Sobre la superficie ahora tranquila, dice el Capitan Stokes, se presenta un grupo de buques destrozados, presentando el aspecto de los despojos flotantes de un naufragio. En casi todos, los parapetos, los mástiles, los botes y cuanto existía sobre cubierta se presentaba destrozado ó barrido por las olas, en este momento tan tranquilas y tan mansas. Los que habían perdido todos sus mástiles eran conducidos á remolque; muchos llegaban con cuatro ó cinco pies de agua, oyéndose el ruido de las bombas movidas por su fatigada tripulacion. »

Los tornados y ciclones en el Pacífico, no son menos violentos y funestos. En un huracan que estalló en las Islas Pitcairn, un año

antes del aludido, el viento despojó las costas y las montañas de toda la tierra que contenían, y arrancando de un golpe 300 cocoteros, los arrojó lejos en el mar. Todos los botes pescadores de la Isla fueron destruidos y plantíos enteros de bananeros fueron arrancados. Aunque las borrascas tropicales sean, segun se vé, uno de los azotes más funestos, no por eso dejan de ser benéficas bajo otro punto de vista. Ellas impiden muchas veces el contagio de las epidemias mortíferas y suelen hacerlas cesar en los paises acometidos por ellas, y estas tempestades no solo suelen acabar con los microbios corruptores de la atmósfera, sinó con las nubes de moscas, mosquitos, langostas y otros insectos destructores ó incómodos. Además, si en las regiones ecuatoriales los huracanes son más tremendos que en los paises templados, tambien la activa y fecunda vegetacion de los paises tropicales repara más pronto los daños ocasionados en la vegetacion y los cultivos, produciendo de este modo una especie de reparacion ó compensacion.

Por lo demás, estos mares tropicales se hallan llenos de vida, de variedad y riqueza. Pero su biología es por cierto bien diferente de la que se presenta en las latitudes más elevadas. Detengamonos un poco sobre ella, puesto que hasta aquí no hemos hecho sinó hablar sobre sus objetos inanimados, las olas y los vientos. En estos mares, es verdad, el gran cetáceo de las ballenas, la balenóptera y el narwhal no se presentan, pero bandadas de la gran ballena de la esperma se solazan en los mares intertropicales. La avifauna de estos mares presenta tambien tipos desconocidos. El albatros real evita la zona tórrida pero el ave fragata, se cierne sobre los mares, donde se la ve haciendo presa de los peces volantes, y como la gaviota del norte, atacando los martin-pescadores más débiles ó ménos valientes, y haciéndoles soltar su presa del pico que ya iban á devorar, para engullírsela ellos.

Estos anades fragatas son los constantes compañeros de los pescadores sobre las riberas de las Islas del Pacífico ó en los mares Indicos. Ellos se ciernen en los aires con sus poderosas alas, á grande altura, espiando sus movimientos con una paciencia y una perseverancia la más ejemplar. Es en estas ocasiones cuando los pelícanos, las gaviotas y otras aves acuáticas se hacen sus asociados y compañeros. Estos atizban tambien con igual avidez y ansiedad el resultado de las maniobras de los pescadores con sus anzuelos y redes, atraidos al parage por el mar de objetos vivos que se presenta debajo y entonces es cuando al estraer sus últimas redes y que las tribus acuáticas se agitan y remueven por escapar de los mortíferos lazos, cuando estas vo-

races aves manifiestan sus propensiones más feroces. Apenas sus hambrientos compañeros han conseguido asegurar una presa con el auxilio de las canoas de los pescadores, cuando más rápidos que el rayo se arrojan sobre ellos con una violencia tal, que para escapar de su rapaz asalto, ellos prefieren abandonar la presa que ya tenían asegurada, dejando á su formidable contendor dueño del campo.

Las bellas aves tropicales, cuyo nombre indica los límites de su habitado, porque rara vez se les vé fuera de los trópicos, estienden su vuelo tan adentro por encima de los mares, y se alejan tanto de las riberas, que es todavía un enigma donde es que pasan la noche, si es que duermen metidos sobre las alas, ó si conocen asilos aislados y recónditos de rocas donde reposar, llevadas por el rápido vuelo de sus poderosas alas. Nada puede haber más elegante y agraciado que su vuelo. Ellos se deslizan sobre los aires manteniendo sus alas tendidas pero inmóviles; pero á menudo este plácido vuelo es interrumpido por repentinos saltos y vueltas. Cuando ven una nave, jamás dejan de dar vueltas en torno de ella, y los marinos que se dirigen á las regiones equinocciales las saludan con júbilo como el anuncio de su feliz arribada á esas regiones. Las dos largas y angostas plumas de que su cola se compone son empleadas por los indígenas de las Islas como adorno de cabeza; sirviendo para distinguir á los jefes de la multitud.

Pero en estas mismas regiones, es decir, en las islas de la Zonda, que dejamos atrás, se conoce una ave marina célebre en todo el globo, á saber, la golondrina esculenta (*Colocalia esculenta*). Su forma le viene, no por el ave misma, sinó por sus nidos que son edibles, formados con una escrecion que se endurece al aire. Ahora bien, estos nidos son la delicia del epicúreo chino; y hemos llamado ave marina a que los forma, porque ella habita de preferencia los farellones y cavernas de la ribera del mar en muchas de las islas del archipiélago Hindu; y porque tambien se alimenta exclusivamente de lo que halla en las aguas del mar ó en sus espumas. Los empinados farellones marinos, á lo largo de las costas meridionales de Java, se hallan vestidos hasta el borde mismo del agua de una espléndida vegetacion, y los pinos de tornillo implantan por todo sus raices en sus flancos, ó se miran desde el borde de las rocas, sobre el mar que se agita abajo. El *surf* ó embate de las olas ha escavado profundas cavernas en los arrecifes calcáreos, y en esas cavernas las golondrinas construyen sus nidos.

Cuando el mar se encuentra más agitado, se observa enjambres de

estas golondrinas revoloteando sobre él, buscando y recreándose con la más gruesa espuma de las olas, en la cual sin duda encuentran su alimento. Cuando desde un cabo ó promontorio saliente se contempla el embate de las olas en la parte inferior, se puede observar la embocadura de la caverna de Gua Rhongkop, á veces completamente escondida debajo de las olas, pero volviendo siempre á mostrar sus negras profundidades, dentro de las cuales se ve perderse las golondrinas, ó de las cuales se lanzan con la rapidez del rayo. Mientras á alguna distancia de la costa, el océano azul dormita tranquilo, nunca cesa de azotarse contra los piés de estas rocas murales, donde en los vapores que se levantan, se ve brillar los tornasoles del arco íris.

¿Quién puede explicar el instinto que induce á estas aves á colgar sus nidos de las altas y sombrías bóvedas de estas al parecer inaccesibles cavernas? ¿Esperan que puedan servirles como un seguro retiro contra las persecuciones del hombre? En este caso sus esperanzas han sido vanas; el hombre, que es el señor de la creacion, y ayudado de su inteligencia, hay pocas cosas que para él sean un imposible. Por otra parte, es muy probable que la golondrina de mar allí busque un asilo y una despensa, puesto que alimentándose de la espuma de las olas, su puesto es allí donde éstas más y más constantemente espuman, que es en estas cavernas. En la caverna de Gua Gede el borde de la costa se halla á 80 piés sobre el nivel del mar en marea baja. Como toda barranca que costea las aguas, el muro se presenta socavado debajo, esto es, con el nivel entrante para adentro, hasta cierta altura; pero al llegar á la altura de 25 piés, su ahuecamiento cesa, formando por el contrario el pabellon ó barranca un borde saliente, que es de gran recurso á los que por negocio arrebatan los nidos, pues ya sabemos que para los chinos son el manjar más esquisito y los pagan á peso de oro. La abertura de la caverna se halla solo á 10 piés sobre el mar, el cual aún en marea baja cubre por completo el piso de la caverna; mientras en marea alta, las olas llegan á tapar por completo la entrada.

El penetrar en el interior de estas cavernas es solo practicable en baja marea y durante un tiempo muy tranquilo; y aun entónces sería impracticable si el techo no se presentase perforado y agrietado en todas direcciones. Para cosechar estos nidos pegados á la bóveda y en lo más alto de las paredes de estas cavernas, los chinos que se ocupan de esta profesion lucrativa, se valen de un mecanismo parecido al de los paisanos de la sierra de Córdoba para sacar pichones de loro de las altas é inaccesibles barrancas donde estos animales depositan

sus nidos. Es decir, que se descuelgan por medio de cuerdas, formando además puentes colgantes de este mismo material para sostenerse y proceder á la operacion de descolgar los nidos. La caverna en cuestion es de 100 piés de ancho por 150 de largo en su mayor estension. Los javaneses colectores de nidos, antes de suspender sus escaleras para proceder á esta operacion, se encomiendan á su Santa Rita que es la diosa de la Costa Meridional, depositando dones en la tumba del primer descubridor de estas cavernas y de sus tesoros, situada á inmediaciones de la costa.

Ya hemos visto cómo al atravesar los mares tropicales, se suele ver bandadas de peces-volantes (*Exococtus volitans*, *Pterors volitans*) los cuales saltan del agua asustados, sea por el ruido del buque que surca las olas, ó bien para escapar á los dientes del Bonito ó del Coryphona. Pero, como siempre sucede, por evitar á Scilla se cae en Caribdis; por evitar un peligro, se incurre en otro; porque antes de que vuelvan á sumergirse en el mar, el ave Fragata que los espía, se precipita sobre ellos y los hace su presa, sumergiéndolos por la cabeza dentro de las cavidades de su gaznate. Por su parte, el Bonito y el Coriphona que se devoran bonitamente al exococctus, son á su turno perforados y devorados por la lanza del pez-espada, el cual, como el *Pristis* de serrucho, se dice que suele combatir hasta la ballena de la esperma, poniendo en fuga á este enorme *Leviatan* del abismo.

Pero de todos los monstruos de los mares tropicales, no hay ninguno más temido por el hombre que el tiburon blanco. ¡Ay del marino que se cae al agua, mientras uno de estos depredadores del Océano se solaza en las inmediaciones de la nave! Pero ay tambien del tiburon que tomado por un anzuelo cebado es alzado á bordo, pues una lenta y cruel muerte, es seguro que es su lote. Estos, juntos con manadas de delfines juguetones, son los miembros de las tribus de aletas más comunes en los altos mares, pues en general las aguas muy distantes de las costas, son escasas de otros géneros de pescados, porque los peces tropicales abundan sobre todo cerca de las costas, en las lagunas abrigadas y en los canales que serpentean entre los arrecifes ó las islas. Como los colibris saltan de flor en flor en los bosques encantados de Ceylan, así los magníficos balistinos y glyphodontes se solazan entre medio los jardines sumerjidos de corales, realzando el esplendor de sus ricamente recamadas escamas. Mientras estos brillantes peces engalanados con azul, rojo y oro desafian la más rica imaginacion de poeta para describir su esplendor, otros hacen acordar por su deformidad á las quimeras enjendradas por el cerebro

en delirio de un enfermo. Allí se puede ver al horrible peje sapo, arrastrándose como un guzarapo sobre sus aletas parecidas á patas; allí el peje sol nada semejante á una inmensa cabeza separada de su tronco. Agazapado como el armadillo dentro de una inflexible cota de malla, bajo la cual todas sus partes movibles pueden cobijarse el peje tronco frustra el ataque de muchos de sus enemigos, é inflando su cuerpo herrado el drodon, como el puerco espin de los cercos, desafía el poder de sus enemigos.

Examinando el mundo de los crustáceos, hallamos que él ha establecido sobre todo sus cuarteles en la zona tropical. Allí se observan multitud de asombrosos tipos desconocidos en las regiones más frias del globo. El transparente Phyllosomas, que no es más grueso que la más delgada oblea y los estraños Cola de espada, cuyo cuerpo se halla protegido por un doble escudo y termina en una larga prolongacion córnea empleada por los malayos como punta de sus saetas. Los cangrejos y langostas de las aguas tropicales son no solo más numerosos que en las regiones templadas ó frias, sinó que su volúmen es mayor.

Los crustáceos decapodos ó cangrejos de rio, llamados camarones en nuestros paises, presentan una cola como las langostas de mar; más en la zona tórrida las especies de rio pertenecen todas al órden de los cangrejos de cola corta, los más perfectos y bien desarrollados de la clase. Hasta algunas especies abandonan por completo las aguas y pasan sus dias sobre la ribera, no solo en la playa del mar, sinó léjos, sobre las barrancas y colinas, donde habitan en cuevas que ellos mismos se escavan. Cuando la estacion de la fresa llega, gran número de estos cangrejos de tierra parten de sus moradas montañosas, emigrando en línea recta á la ribera del mar, con el objeto de depositar allí sus ovas, que se hallan adheridas á la superficie inferior del abdómen, y que son lavadas por la resaca ú olas de playa. Hecho esto, recomienzan otra emigracion en sentido opuesto trepando con trabajo á los elevados retiros que se han elegido haciendo sus infatigables marchas mientras dura el fresco y la oscuridad favorables de las noches, y deteniéndose y ocultándose en las cavidades del suelo desde que amanece, hasta que las estrellas los invitan de nuevo á continuar su marcha. En su jornada á la ribera del mar en la cual persisten de dia y de noche sin que nada los detenga se presentan en pleno vigor y en magníficas condiciones; y esta es la época en que se les toma en gran número para la mesa, siendo su carne muy estimada: pero al volver de la costa se hallan flacos é inservibles.

Los moluscos no son menos abundantes en los mares tropicales y sus costas que los crustáceos. Aquí se presentan esos poderosos cefalópodos, cuyas largas prolongaciones carnosas, tan gruesas como el muslo de un hombre, son capaces de asegurar, de apoderarse del pescador en su bote, arrastrándolo al mar; y aquí es la morada del *tridacna*, cuyas válvulas colosales, que tienen cinco piés de estension, alcanzan el peso de 500 libras, y sirven tanto para receptáculos de agua bendita en las Iglesias católicas como para juntar aguas de lluvia en las Islas del Pacífico. La más bella y rara de las conchas, el *Spondylo regio*, la *Carinaria vitrea*, la *Scalaria pretiosa*, la *Cyproa aurora*, y multitud de *Volutas, Harpas, Marginellas, Conos, etc.*, todas las cuales presentan el colorido más precioso, habitan siempre las aguas calientes; y el presente más valioso del mar, la perla oriental, es el producto de un molusco que se halla difundido en el fondo de los mares que hemos recorrido, á saber: en los mares del Norte de Australia, Ceylan, en los mares de Arabia que recorremos, y hasta en el Mar Rojo.

Descendiendo aún más abajo en la escala de la vida marítima hallamos al peje-jalea solazándose en las olas tropicales en enjambres tan brillantes como las estrellas de los cielos. Algunos presentan la forma de un hongo; otros asumen la forma de un feston ó guirnalda; otros son globulares, otros circulares, planos ó campanulados, otros en fin, parecen un manojo de guindas ó grosellas. En color, el más delicado es el que presenta la hermosa velella, con su cresta pelúcida y su cuerpo verde y transparente, con franjas de tentáculos purpúreos, pero es sobrepujado en magnitud y esplendor, por el *Physalia* ó *Navío portugués*, cuyo ancho saco de pelo con su espléndido peine vertical, resplandece con todos los matices de la púrpura y del azul. Otro objetos preciosos son los *Potos* de las riveras del Pacífico: diríanse estuches del terciopelo más espléndido, de los colores más vivos, rojo, negro, verde, azul, anaranjado, etc. Pero la mayor maravilla de esta área oceánica tropical, son sin comparacion las asombrosas construcciones de los Lythofitos ó Corales, que forman los arrecifes de coral que en los mares tropicales confinan las Islas y continentes, en donde forman inmensas barreras que franjean las costas por centenares de millas.

Estas construcciones coralianas, ya se presentan formando *Atolls* circulares sobre las azules ondas, semejantes á anillos de desposorio caidos de los cielos sobre la superficie de los mares. Todo es asombroso en estas admirables construcciones: sus menudos arquitectos,

las lagunas que rodean, el poder con que resisten á las más furibundas rompientes, el pequeño mundo de plantas que se bañan sobre las aguas y que al fin acaban por cubrir los farellones de coral con una verde y florida corona, invitando al hombre á establecerse en esos jardines del océano. Allí muy luego el elegante palmero del coco se alza formando ramilletes de bosques y alamedas, que mecen sus parasoles de palmas á la brisa, ofreciendo á la vez sombra y una fruta esquisita paradisiaca á los isleños; y allí el ave vagabunda de los mares halla un sitio de reposo despues de sus largas y fatigosas peregrinaciones á traves de los desiertos de los mares intertropicales.

II

RECUERDOS Y SUEÑOS AL VOGAR SOBRE LOS MARES, RESPIRANDO LAS BRISAS DE LA ARÁBIA. DETALLES DESCONOCIDOS DE UNA HISTORIA DEL GRAN PLUTARCO.

Pero navegando, mientras trazábamos los renglones anteriores escritos en parte sobre las cómodas y elegantes mesas del *Siam* (escepto los detalles posteriores del ciclon de Aden), hemos avanzado en los mares de nácar y záfiro de la Arabia, no de esa Arabia pétrea ó desierta, que nos pintan los profetas hebreos, sinó del Adramant, del Yemen, de la Arabia feliz, en una palabra, país de jardines, de perlas, de oro, de odaliscas blancas como la luna; y con ojos y pelo más negros que la noche. En esa direccion, decimos, pero aún sin percibir sus altas cordilleras, ni los altos promontorios de Socotora y del Cabo Guardafui, nos sorprendió la noche, esas noches translucidas de Oriente, llenas de luz, de fuego y de suspiros. Una brisa perfumada descendía de las altas tierras de la península Arábiga Oriental, sobre el mar. Yo dormitaba recostado sobre cubierta. Al recibir las brisas puras y aromadas del país de la poesía, de la caballerosidad y del valor, se apoderó de mí como un éxtasis delicioso, formado de recuerdos históricos y de sueños, despertados en mí con solo respirar la brisa del país de Antar: era así como un estado entre dormido y despierto.

Héme aquí pues, transportado en sueños á una region de esa Arabia feliz; no á la Arabia feliz del dominio Turco, ni siquiera de la

gloriosa Hegira del gran Profeta; es antes que todo esto, es el reino de Saba, de la gran reina que hizo una visita á Salomon, á quien llevó ricos presentes y tesoros, lo cual prueba que no era la fama de sus riquezas lo que la había atraído, era la fama de su ciencia, ó mejor, de su poesía. Reina que Salomon ha inmortalizado en su « Cantar de los Cantares », himno esquisito y voluptuoso, al Eros más sensual, no habiendo todavía existido ni Safo, ni Platon, ni Madame Stael, ni Jorge Sand; pero con un perfume de la naturaleza, de lo positivo, de lo real, que sería imposible hallar hoy. Es el género humano que omitía la civilizacion actual, sin haberse aún despojado de la poesía é imájenes más primitivas.

Estamos, pues, á los piés de unas sierras de lázuli y como las de nuestra Córdoba. Los aromas de la mirra y del aloes, del canelo y del alcanfor, perfuman el aire. Un rio de ondas sonoras y cristalinas desciende de las alturas, se convierte en fuentes, y murmura en arroyuelos y canales, por entre los bosquecillos y las flores. Una bella habitacion con un peristilo de mármol, se halla al frente. Estamos es verdad, 1000 años antes de J. C.; pero ya los hombres entendían en belleza y lujo arquitectónico. Testigos los palacios de la Mesopotamia y de la Asiria en esa misma época, y el gran templo de Sion, en Jerusalem, construido por el rey poeta y sabio, siendo aún jóven. Debajo del peristilo, sobre ricas alfombras que ya se tejían en la Arabia y la Persia, en esa edad, se hallaba una gran reina, rodeada de sus doncellas ó damas de honor. Ella disfrutaba de la noche, de la luna, y del céfiro que difunde los suaves perfumes del jazmin, del cedron, de la alhucema, del naranjo, y del árbol del clavo. La actitud de la reina es melancólica, parece hastiada y meditabunda. ¿Qué puede preocupar á la gran princesa? La reina de Saba era en ese tiempo una viuda jóven, viuda doncella, pues se había casado con un anciano y poderoso rey ó emir del Himiar (Yemen); muriendo el anciano al poco tiempo, y dejándola heredera de su corona. Todos los jóvenes reyes de las inmediaciones, el emir de Terim, el de Sana, el de Hodeida, el de Mocha, la cortejaban galanamente por sus enviados, y le habían pedido su mano; pero ella la había declinado con gran cortesía y finura.

Sin embargo, no era insensible á un amor grande y exaltado, tal como ella lo comprendía. Pero el amor interesado de un caudillo vecino, no podía dar para ella otro resultado que el esclavizarla. Esto prueba que ella había nacido con una inteligencia tan superior, cuanto su corazon era grande. Prefería ser soltera y ser libre para gober-

nar ella sola sus estados. Entónces ya se habían conocido grandes reinas sobre el trono; y el reinado de Semiramis, que gobernó sobre árabes y asirios, era muy popular aún en la Arabia, á pesar del transcurso de cerca de doce siglos. Por otra parte, otro pensamiento la preocupaba, como tal vez á los otros magnates de Arabia en esa edad. Una gran revolucion había tenido lugar en Occidente. No era ya el poder de los asirios, ó de los babilonios, debilitado con sus guerras mútuas y sus revoluciones de serrallo, ni tampoco el poder de los Faraones del Nilo, lo que inquietaba á los caudillos árabes en esta época, era el surgimiento de la monarquía hebrea bajo el gran rey David, consolidada y estendida aún más en los primeros años del reinado de su hijo Salomon, el cual, como es sabido, había estendido sus dominios del lado de la Arabia, anexándose los reinos de Damasco y de Palmira, mitad sirios, mitad árabes.

Los hebreos eran como es sabido, parientes muy cercanos de los árabes, perteneciendo ambos á la gran familia ó raza de Sem. El rey Salomon, además, había estendido sus dominios hasta el corazon de Madian, donde había fundado colonias y hacía trabajar las ricas minas de oro, plata y cobre abundantes en las montañas de los Madianitas, sacando de esas minas los tesoros inmensos de que nos habla la Biblia, en la cual se asegura que en tiempo de Salomon, «el oro era tan abundante como los cabrahigos y la plata como los guijos y piedras de los campos».

Por lo demás, lo que preocupaba á la reina Saba en estos momentos, no era tanto la estencion del poder, y las riquezas inmensas del rey Salomon, como la fama de su juventud, de su belleza, de su sabiduría, de su talento como poeta. De todas las facultades, la que más han estimado los árabes en todas las edades, ha sido la poesía. El árabe es poeta de raza, es poeta en su existencia entera, en sus tradiciones, en sus costumbres, en sus ideas, es, en una palabra, la encarnacion de la poesía. Salomon, era, pues, célebre entre los árabes, y sobre todo para la reina de Saba, más como poeta, como caudillo de una nacion ideal, que como potentado. La reina había enviado hacía dos años á saludar el advenimiento al trono de Salomon, con una embajada encabezada por un Emir, acompañado de diversos sheiks y wallies. Ella sabía que el emir estaba de vuelta, y debía presentarse de un momento á otro delante de ella, á darle cuenta de su embajada de una manera privada. He ahí, pues, la causa de su inquietud y absorcion. El emir se hacía anunciar en estos momentos, al presentarse delante de la reina, despues del salam, díjole esta:

— ¿Qué noticias me traeis del Occidente, Emir?

— Señora, ès del Occidente de donde en adelante debemos esperar el sol, la luz.

— ¿Tan sábio y tan grande es pues el rey Salomon?

— El rey Salomon, señora, es sin disputa un grande y un sábio rey, pero él no es sinó un accidente. El es el poseedor hoy de la gran doctrina, de la verdad que confiere el poder y la sabiduría. El es como un anuncio al mundo de la doctrina de un solo Dios, de un Dios creador y verdadero. A este solo anuncio, los ídolos de las razas politeristas, se bambolean en sus templos. Es un sol que nace, dejando en las tinieblas las estrellas, por brillantes que ellas sean.

— Sí, sin duda, para nosotros los Saben que adoramos los astros, el sol es una regia divinidad y muy superior á Sirio y Aldebaran. Pero no por eso es menos cierto que esos remotos astros pueden resultar ser verdaderos soles, tanto ó mayores que el que hoy nos alumbra; fuera de que las estrellas tienen su precio en las calladas y poéticas noches, lo cual no quita que el sol sea la vida misma durante los dias. Pero en fin, si la luz ha de venirnos de Occidente, yo quiero salir á su encuentro. Estoy impaciente por contemplar esa luz yo misma, y graduar sus quilates.

La reina desde entónces hizo preparar su viaje para Occidente, para Jerusalem, trasladándose á hacer una visita personal al grande y sábio rey Salomon, al que debía fundar la gran monarquía regeneradora del Oriente. Ella en consecuencia hizo cargar camellos numerosos con perfumes, ricas telas orientales y tesoros de vagillas de oro, plata y pedrerías, artículos que la Arabia Oriental importaba desde antes de esa edad directamente del Hindostan y del archipiélago Hindu. La reina emprendió su viaje acompañada de un numeroso séquito de ulemas, emires, jeques y de una caballería numerosa destinada á protejerla en su marcha.

La Bíblia ó mejor el Cantar de los Cantares, nos ha hecho conocer el resultado de esta visita. El amor, la admiracion desinteresada y romancesca de la bella reina de Saba, fué correspondido de una manera digna por el gran rey, el cual la ha inmortalizado en sus cantos. He aquí la pintura inmortal que Salomon nos ha dejado de la bella reina de Saba, y de los amores que tuvo con ella. He aquí el retrato de la reina en las mismas palabras bíblicas. « Tu amor es más dulce que el vino; y el olor de tus vestidos más suave que todos los aromas. Tus labios, oh mi esposa, son panales que destilan la miel; la leche y la miel se destilan de tu lengua; de tu seno se exhalan los más dulces

perfumes. Tus rubios cabellos son como un rebaño de cabras que brillan sobre el monte Galaad. Tus dientes son como un rebaño de corderos que salen del lavadero; todos son gemelos y no hay ninguno que no tenga su pareja. Tus labios se semejan á una cinta de púrpura y tus palabras son deliciosas, tus mejillas como una granada, á la cual se ha quitado su corteza; ellas brillan entre los bucles que forman tu cabellera. En tu seno, dos cabritillos, dos gazelas pastan entre lirios, tu cuello como la blanca torre contorneada de David.»

¡Cuánta diferencia, ¿no es verdad? de los amores venales y prosáicos de nuestra edad, en que el entusiasmo está en razon directa del peso de las talegas. Pero de algun modo se ha de amar en cada tiempo; y cuando no hay Salomones, ni Alejandros, ni Césares, hay que amar á la Thersites, como dice Hegel, que adora los héroes y nos estropea cuanto puede al comun de los mortales, considerándonos punto medio que idiotas. Peor sería no amar de ningun modo, y es justamente amor el que perpetúa la vida, y por consiguiente los grandes hombres; solo que estos se muestran muy de tarde en tarde, como si la naturaleza misma tuviese envidia de ellos, como cualquier zopenco.

Pero nosotros hemos hablado de los árabes, señalando sus parentescos; pero no hemos indicado antes su verdadero orígen, ni las razas que habían habitado antes su país. Los árabes son probablemente de origen Ariano, su nombre implica eso; y en vez de haber salido de Abraham los árabes, es Abrahan y su pueblo el que ha salido del tronco árabe. Ya sabemos que la Biblia no debe tomarse en la letra que mata, sinó en el espíritu que da la vida. En efecto, los monumentos akadios, asirios y babilonios, hablan de incursiones y conquistas de los árabes 3000 ó más años antes de J. C. Ahora bien, un pueblo nunca conquista sinó cuando tiene un exceso de poblacion, y que es afortunado. Si ellos conquistaron la Mesopotamia su vecina, 3000 años antes de J. C. ės que rebalsaban en Arabia, la cual han debido ocupar 1000 ó 2000 años antes. Los árabes deben haber emigrado del norte antes que los iranianos y los hindu-arianos, los cuales emigraron segun sus documentos 4000 á 5000 años antes de J. C. ¿Pero hallarían los árabes, en su primera emigracion, desocupada la Arabia, de toda otra raza anterior? No. Ellos han debido encontrar á la Arabia, por una raza anterior, roja ó de un rojo sombrío casi negro, llamada hamita ó cushita por los egipcios, de la cual existen aún restos en la Arabia, sobre todo en las márgenes del Mar Rojo, porque esta raza parece haber venido de Africa. Probablemente son estos los que con el nombre de etiopes asiáticos, con razgos característicos, cons-

tituian parte del gran ejército de Xerxes, segun lo hace constar Herodoto.

Pero estos mismos etiopes asiáticos de la India y de la Arabia, no eran autóctonos de esos paises. El tronco de ellos fueron las colonias fundadas por los piramis del Egipto, anteriores á las dinastías faraónicas en esos paises, y del ejército grande con que el rey sacerdotal Osiris ó Baco hizo su paseo y revista de las colonias asiáticas estableciendo otras nuevas y conquistando, más con banquetes y con danzas, que con las armas, las colonias Atlantis de la Siria y del Asia menor. Este fué más ó menos el sistema de las conquistas pacificas de los incas del Perú, y por lo cual las conquistas de Osiris, fueron miradas como las conquistas de Baco ó Dionisios, tan celebradas por los poetas de la antigüedad. Acerca de Osiris mismo, Plutarco, el historiador de los grandes hombres de la antigüedad, nos da detalles preciosos que vamos á esponer en sus propios términos. Esta monografía es poco conocida, porque ella no forma parte de las *Vidas de los varones ilustres*, la parte más conocida y popular de las obras de Plutarco. La historia eminentemente dramática é interesante de Osiris se halla, además del bellísimo tratado de Plutarco, en el primer libro de Ciodoro Síeulo, y es incuestionablemente un hecho más que tradicional y legendario, histórico, por más que esté en el interés de los mutiladores de la historia el escluirlo, por exceder de su medida cronológica, como Prociustes mutilaba á las víctimas que excedían de su estrecha medida.

No sería estraño, sin embargo, que las genuinas tradiciones Egipcias se hallasen ya muy corrompidas y adulteradas en la época en que Diodoro y Plutarco escribieron. Pero habiendo las ciencias y la cronología egipsiológica hecho tantos progresos en estos últimos años, y adquirídose datos tan numerosos como auténticos y nuevos sobre las antigüedades del Egipto, nosotros trataremos de rectificar algunos de los hechos referidos por Plutarco y que no se conformen con la más estricta verdad, alterando lo menos posible la diccion y el estilo del gran historiador. Osiris fué, segun parece, uno de los últimos pironios ó reyes sacerdotales del Egipto, anteriores á Menes de muchos siglos; y fueron los descendientes de la dinastía de Osiris, lo que este caudillo militar derrocó del trono, para sentarse en su lugar, uno y medio siglo despues de su trágica muerte. Así, su reinado se puede colocar más ó menos en el año 6000 antes de Jesucristo, puesto que la cronología deducida de las dinastías de Manethon coloca la revolucion militar de Menes en el año 5867 antes de Jesucristo, segun se

halla comprobado por los monumentos y los papirus sepulcrales.

Como quiera, Osiris fué un piromis muy popular en su tiempo en Egipto y el secreto misterio de su muerte viene tal vez de una trama de sacristía, pues él fué uno de los fundadores de la civilizacion egipcia, lo cual no pudo hacer sin violar los misterios y secretos de un sacerdocio oscurantista. El parece haber venido de un país más antigüo y civilizado, la Etiopia, que tenía su capital en Meroe; á otro menos antiguo, menos poblado y civilizado, aunque ya colonizado de muchos siglos antes, á estar al testimonio de Herodoto, que en el siglo V, antes de Jesucristo, contó 353 momias ó estátuas de Piromis que se habían sucedido durante otras tantas generaciones. Acaso el delta actual del Egipto no existía ó se hallaba recien en via de formacion en esa edad. Porque es indudable que todo el valle del Nilo, de las cataratas abajo, ha sido en las edades geológicas un brazo de mar; y Herodoto mismo declara que el Egipto es un presente del Nilo. Lo que equivale á decir que el estuario de entónces se internaba mucho en el interior en el período de los mares Miocenos, cuando Meroe, llamada aún hoy isla, era una verdadera isla, siendo tal vez el Delta en ese punto en dicho período. De todos modos, lo cierto es, segun confesion del mismo Herodoto, que el Nilo se ha fabricado él mismo el suelo de su valle con sus turbios, ayudado de los siglos geológicos.

Como quiera, es probable que solo despues de pasadas las edades de la piedra en el valle recien formado del Nilo; y recien entrada la edad de bronce inaugurada en esas regiones por los Piromis, Cabiris, los Etiopes que como inmigrantes ó como conquistadores habían ocupado el valle del Nilo, conforme iba emergiendo de las aguas enseñaron á sus primitivos y rústicos habitantes los primeros rudimentos de la agricultura y de las diversas artes y ciencias más primitivas. Despues de introducidos estos primeros rudimentos de cultura, y que los habitantes del país despues de aprender el uso de los metales, abandonaron sus antros trogloditas, para construir habitaciones sobre la llanura, Osiris, habiendo heredado el rango de Piromis, ó rey hereditario de la casta sacerdotal, resolvió hacer un gobierno liberal y promover el bienestar y prosperidad de todos sus súbditos sin excepcion, resolviendo como medida prévia, visitar todos los Estados coloniales ó tributarios del vasto Imperio Egipcio, el más antigüo y primordial, y tambien el más vasto de todos.

El en consecuencia, y mientras su ausencia, confió la administracion de la Capital y de sus estados hereditarios, á su esposa Isis, de-

jándole como auxiliar en el Consejo al sábio sacerdote Hermes, y á Hércules como jefe de sus tropas. Habiendo él mismo reunido un poderoso ejército y una grande escuadra, visitó sucesivamente la Etiopia, la Arabia, la India; marchando desde allí, despues de atravesar el Asia Central, á Europa, instruyendo de paso las naciones en la agricultura, en las artes y ciencias. El dejó á su hijo Macedon en la Tracia y Macedonia, confiando el gobierno y el cultivo de las tierras del Atica á Triptolemo. Tal era la vasta estension adquirida por el viejo primitivo Imperio Egipcio. Despues de recorrer todas las regiones indicadas, volvió al Egipto, donde fué asesinado poco despues de su llegada, por su hermano Tiphon, el cual cortó su cuerpo en 14 pedazos segun unos, en 26 segun otros, los cuales distribuyó entre los conspiradores que lo habían ayudado en su atentado y que no eran otros que los Gobernadores de los Nomos y departamentos del Egipto. Estas partes fueron despues descubiertas por Isis, que encerró cada una de ellas en una estátua de cera, que era el retrato de Osiris, distribuyéndolas á la adoracion de los diferentes Nomos del Egipto. Tal es en resúmen lo que nos refiere Diodoro, que escribió algunos siglos antes de Plutarco, sin entrar en los detalles de este, que más adelante vamos á reproducir y que se hallan en perfecta conformidad con este cannevas. Por lo demás, sin negar una personificacion real y hechos de conformidad con los que vamos á referir, este mito parece indicar una lucha entre el principio Federal, encabezado por Tiphon, y el Unitario encabezado por la dinastía de Osiris. Y el despedazamiento debe referirse más bien al cuerpo del Estado; que al del rey asesinado.

Que existía tal tendencia federativa en el Egipto, es innegable, puesto que despues de la dinastía Etiope, en el Nuevo Imperio, vemos fraccionarse el país en doce reinos ó estados, los cuales se reunían en el laberinto para deliberar. Pianiético hubo despues que combatirlos y someterlos unos tras otros, para restablecer la unidad. Esto ha dado márgen á la suposicion de dinastías contemporáneas, lo que es inexacto. La dodecarquía solo duró 6 años, habiendo sido disuelta y sometida segun acabamos de ver. Y cuando hay dinastías contemporáneas, Manhethon lo indica espresamente, sin hacerlas entrar en los cómputos seriales de su cronología. Herodoto nos informa que la festividad de Osiris, era celebrada casi de la misma manera que los griegos celebraban las de Dionisius ó Bachus, por lo cual la considera como imitada de los egipcios. Obsérvase, sin embargo, cierta confusion en la apreciacion de esta antiquísima historia,

de parte de los escritores. Para unos, el culto de Osiris, y no la persona, fué introducido en el Egipto, en comun con las artes y ciencias, siendo tal segun ellos el sentido de la tradicion que hace venir este personage de Meroe, de Etiopía. Pero la tradicion de Osiris no es un puro mito; es un reinado real y la série de los Piromis es un hecho, respecto de cuya autenticidad, Herodoto no deja lugar á la menor duda.

Como quiera, por el mismo Herodoto vemos que Ammon y Osiris eran las divinidades nacionales de Meroe (lo que no es estraño), puesto que el gobierno de los Piromis data de allí; y ambas divinidades han podido ser Piromis, pues esos reyes sacerdotales se hacían pasar por dioses, con el mismo derecho que los Papas católicos se hacen tambien pasar por dioses infalibles, inspirados por el espíritu santo. Por lo demás, Diodoro asegura que Osiris condujo una colonia etiópica al Egipto. Pero no fué esta colonia fundadora de Thebas, de seguro, porque Thebas ya existía en esa fecha, segun las esploraciones practicadas (ella existía desde 7000 á 8000 años antes de Jesucristo). La colonia aludida debió establecerse en el bajo Egipto, sobre una de las bocas del Nilo, en el mar, tal vez en la boca Tanítica, donde se pasan los trájicos acontecimientos que terminan la existencia del gran rey sacerdotal. Porque es justamente á la fundacion de Thebas y otras colonias del alto Egipto, que se atribuye el que los primitivos egipcios abandonasen sus cavernas y su sistema salvaje de vida troglodita, para establecerse en la llanura, cultivar la tierra y practicar las artes y ciencias indispensables á la vida civilizada. Ahora bien, esto databa de muchos siglos anteriores al reinado del Piromis Osiris. Este, sin embargo, pudo hacer mucho para la prosperidad y esplendor de Thebas su Capital. La supuesta fundacion de Thebas por Busiris, ó por algun otro rey de la dinastía de Manethon, es meramente un absurdo cronológico. Cuando Menes fundó las dinastías militares, ya Thebas era una ciudad vieja, empapada en sus propias tradiciones Pirómicas, y es por eso que Menes la abandonó, para fundar su nueva capital Memphis.

El verdadero rol histórico del Piromis Osiris, fué el fundar la independencia del Egipto con relacion á la Etiopía, su madre patria. El Egipto, al iniciarse su reinado, había alcanzado un alto grado de desarrollo, poder y riqueza; él no podía seguir dependiendo de un país relativamente pobre y atrasado. Osiris, inteligente y emprendedor comprendió esto y adoptó una línea de política en armonía con tal sistema. El reunió en consecuencia un ejército y marchó sobre la

Etiopia, cuyo gobierno lo hostilizaba, y lo siguió hostilizando, aún despues de ser vencido en esta lucha, como se verá más adelante, por el auxilio que prestó á Thyphon y sus partidarios, enemigos de Osiris. El gran rey, despues de someter la Etiopia y los países adyacentes, la Libia y la Arabia, volvió á su capital, Thebas, donde debía tener lugar su coronacion; y que debía ser el punto de partida para otra espedicion mucho más considerable y brillante que la precedente. Nosotros vamos á describir las pompas de esa coronacion de ahora 8000 años; pero antes hablaremos un poco de la parentela y del endurage del jóven y triunfante Pyromis.

Osiris, en la época en que nos encontramos, tendría unos 25 años, y acababa de suceder al Pyromis, su padre, por derecho de herencia y de mayorazgo. El era muy bien formado de cuerpo, segun la tradicion y la palabra de la misma Isis; pero de un color bronceado, sombrío, debido al hálito de los desiertos y de los campos de batalla, en que se había formado desde su más temprana juventud. Era el vigor y la energía misma del cuerpo, del corazon y de la inteligencia; era valiente, bueno y elevado en sus pensamientos. A su lado y cerca del trono, se destacaba su hermano Typhon, que era el opuesto suyo, en lo físico, como en lo moral. Era blanco y de pelo rojo, pero su alma era envidiosa, sombría y se complacía en la violencia y el mal. Ambos hermanos eran casados con dos princesas hermanas, las más bellas de su época, Isis y Nepthis. La primera, la esposa de Osiris, blanca, rosa, de pelo dorado y ojos azules como una aurora; la segunda, Nepthis, la esposa de Typhon, bella tambien, blanca, pálida, con el pelo y grandes ojos del color del ála del cuervo, esto es, de un negro azabache. Esta princesa era de una alma elevada y de un corazon apasionado. Isis adoraba á su esposo con el afecto, con la pasion más entrañable. Su tipo es el más bello modelo del amor conyugal que nos presente la antigüedad. Su amor era tan grande, que llegó hasta alzar á su esposo de su féretro, donde por una traicion, lo había encerrado Typhon. Nepthis, que era tan bella y tan buena como Isis, aunque de otro tipo, se había por largo tiempo esforzado por amar á su marido Typhon; tarea que hizo imposible el perverso carácter de este.

Las dos hermanas eran casadas hacía poco más de un año. Isis había tenido de Osiris, como fruto de su amor, á Floros, niño entónces de pocos meses, y más bello que el sol naciente. Nepthis no había tenido aún hijo. Typhon, sin amar á su esposa con la delicadeza que Osiris amaba á Isis, era sin embargo en estremo celoso de ella; era

una especie de antiguo Otello, sin el mérito y las cualidades del Otello moderno. Su esposa, despues de luchar valientemente para consagrar toda su devocion á su poco amable consorte, había tenido que replegarse sobre sí misma en ese estado que no es en realidad la infidencia, pero que conduce á ella. Viviendo al lado de Isis, con el trato frecuente del grande y magnánimo Osiris, había concluido por profesar al Pyromis algo de ese amor y admiracion ciega que le profesaba su hermana; pero esto sin conciencia de ella misma. Pero dado su carácter concentrado y apasionado, ella había acabado por concebir, un poco á pesar suyo, un amor oculto, pero delirante, hácia el héroe de todas las admiraciones de su edad, hácia Osiris. Por cierto que ella misma no se confesaba esta debilidad inconcebible de su corazon; pero el hecho se sobreponía á su voluntad, á su decision misma. Contra su voluntad y sin poderlo remediar, Nepthis profesaba á Osiris, el afecto más apasionado, más delirante, más loco, diremos. En este estado, llegaron los dias señalados para la coronacion solemne del Pyromis, circunstancia que aún no había podido tener lugar, á pesar de hacer algunos meses que Osiris había entrado en la posesion del poder, debido á los acontecimientos que más arriba hemos señalado.

Una vez proclamadas las condiciones y la fecha del gran acto, Thebas, la ciudad de Ammon vió afluir á su seno todos los funcionarios de las primeras castas, la sacerdotal y la militar, que por derecho ó por deber tenían un sitio marcado en las panegirias ó grandes ceremonias públicas.

Aquellos campos atrincherados, inmediatos á la capital, donde la juventud era iniciada en los ejercicios marciales, recibieron en sus vastos recintos las diputaciones del ejército, enviadas de todos los acantonamientos que mantenían, en las estremidades de las fronteras, la integridad del Imperio, la sumision de los pueblos recien sometidos, y el grande ejército espedicionario que se reunía en el nordeste, y con el cual, pasadas las ceremonias de la coronacion, el nuevo Pyromis debía salir en busca de nuevas glorias y de nuevos países que colonizar, someter y anexar al Imperio. Las ricas habitaciones que los grandes feudatarios se hallaban obligados á sostener en torno del palacio de su soberano, se poblaron de Oeris, intendentes de los nomos egipcios, ó gobernadores de las tierras conquistadas, trayendo consigo, confundidos en su séquito fastuoso y cargados de ricos tributos, á los gefes subalternizados ó vencidos de los países lejanosdel Mediodia, de la region occidental de los Oasis, del litoral del Mar Rojo y de los confines asiáticos.

En fin, la misteriosa morada de la gran Triada Thebana, el profundo retiro de los colegios sacerdotales se abrieron para dar hospitalidad á las imágenes de las divinidades eponimas de todos los cultos locales del valle del Nilo que, llevados en pompa religiosa á lo largo del rio, por sus pontífices, sus profetas y sus cantores, venían respetuosamente á interceder cerca de Ammon-Ma, *su Señor* y *su Padre,* en favor del ser superior que debía ser *el sol guardian de justicia* entre la raza de los hombres.

En el dia señalado, desde que el sol, sobremontando el horizonte de la cadena arábiga, hubo dorado las cimas opuestas de las montañas de la Libia, santificadas posteriormente por la régia necrópolis de los Faraones, destinados á suceder á los Pyromis, y que olas de espléndida luz comenzaban á relucir á lo largo de las masas de asperon y de mármol, de pórfido rojo, de granito negro ó rosa, que edificados en templos gigantescos, tallados en grandes pilones, cincelados en obeliscos, esculpidos en esfinge y en colosos, parecían en Thebas, más aún que en el resto del Egipto, como el involucro material del alma misteriosa del Imperio, un inmenso clamor de voces humanas y de instrumentos de música, elevándose del seno de la ciudad, saludó la aparicion del gran dios pelásgico, y dió la señal de la panegiria.

Todos los que debían tomar parte en ella acudieron á formarse en las inmediaciones del palacio en que Osiris había pasado en el retiro el tiempo de su duelo. Bajo el principal pórtico estacionaba una magnífica Naos sobre soportes de ébano esculpidos formando cariátides simbólicas. Contenía en su interior un trono de marfil, cuya base en relieves dorados, representaba la esfinge, emblema de la sabiduría unida á la fuerza, y el leon, símbolo del valor; y cuyo fondo constituían, sosteniendo el docel, las estátuas coloreadas de *Tmei*, diosa de la justicia, y de *Flor-Meni*, dios sol de la verdad, con los brazos estendidos y las álas desplegadas. El Pyromis, con la frente ceñida de una simple diadema, sobremontada de un *ureus* de oro, esmaltado de piedras preciosas, se había sentado en esta especie de anda endocelada. Doce Oeris ó gefes de guerreros, los primeros del Imperio en dignidad y nacimiento, solevantaron estas andas sobre sus hombros; otros grandes personajes se encargaron separadamente de sus soportes y de sus gradas, y todos juntos, precedidos y seguidos de una multitud inmensa, se dirigieron hácia el templo de Ammon.

(Continuará).

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO VIGÉSIMO-OCTAVO

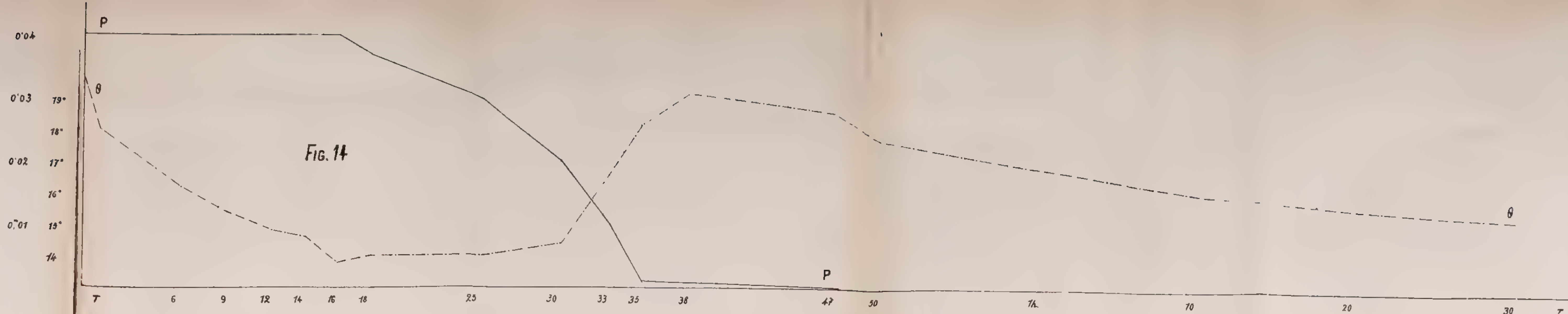


Fig. 14

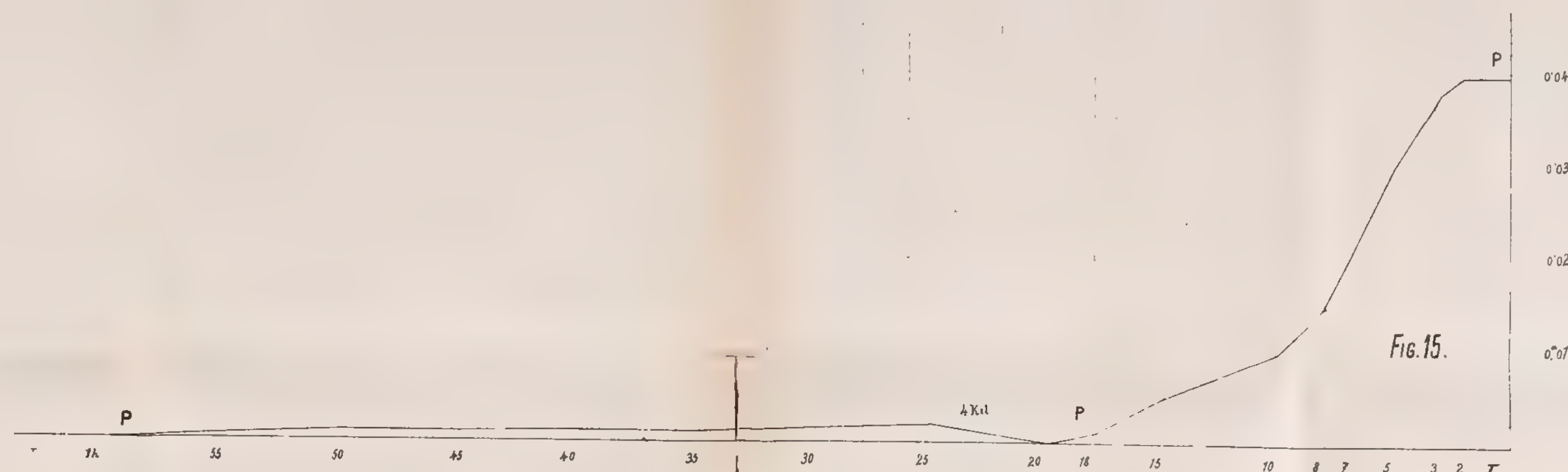


Fig. 15.

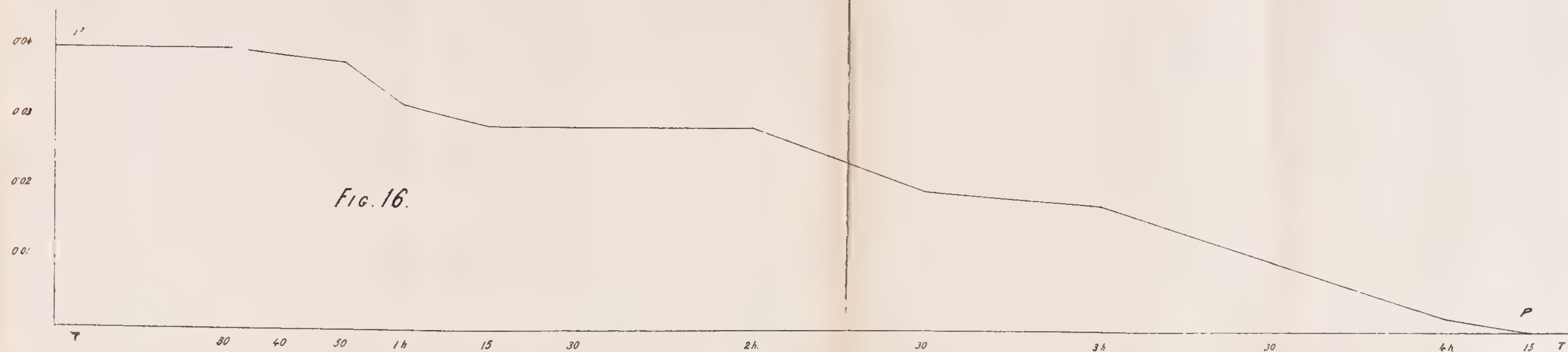


Fig. 16.

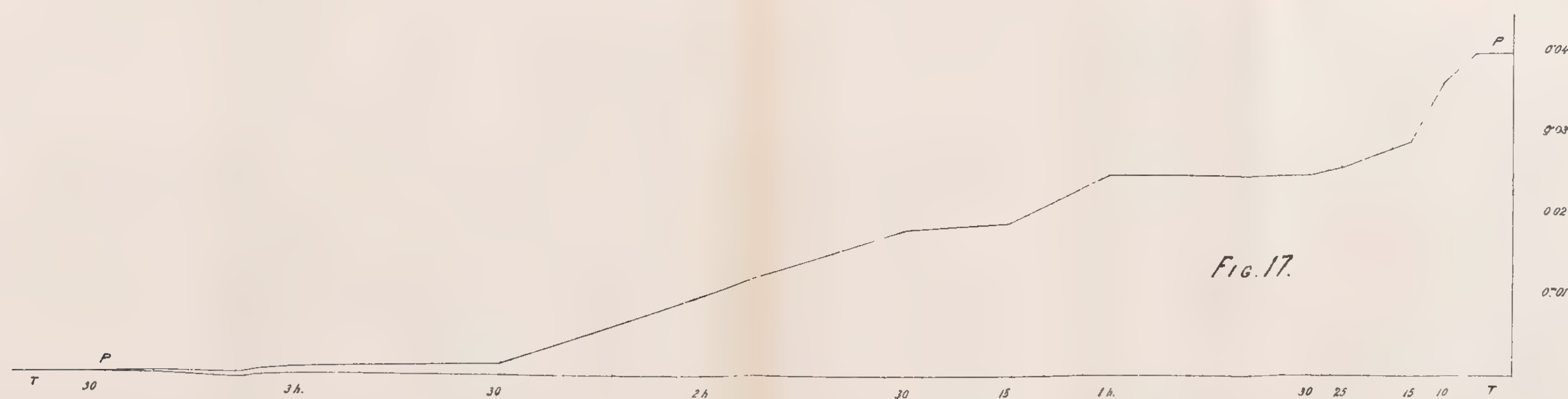
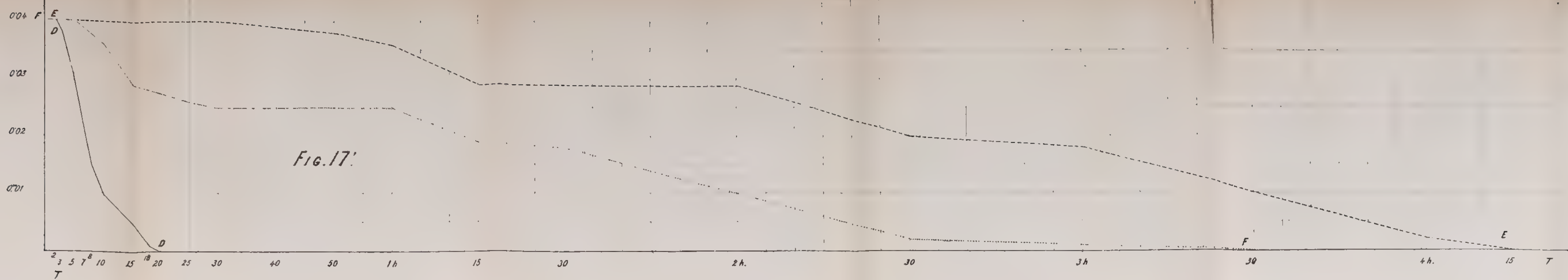
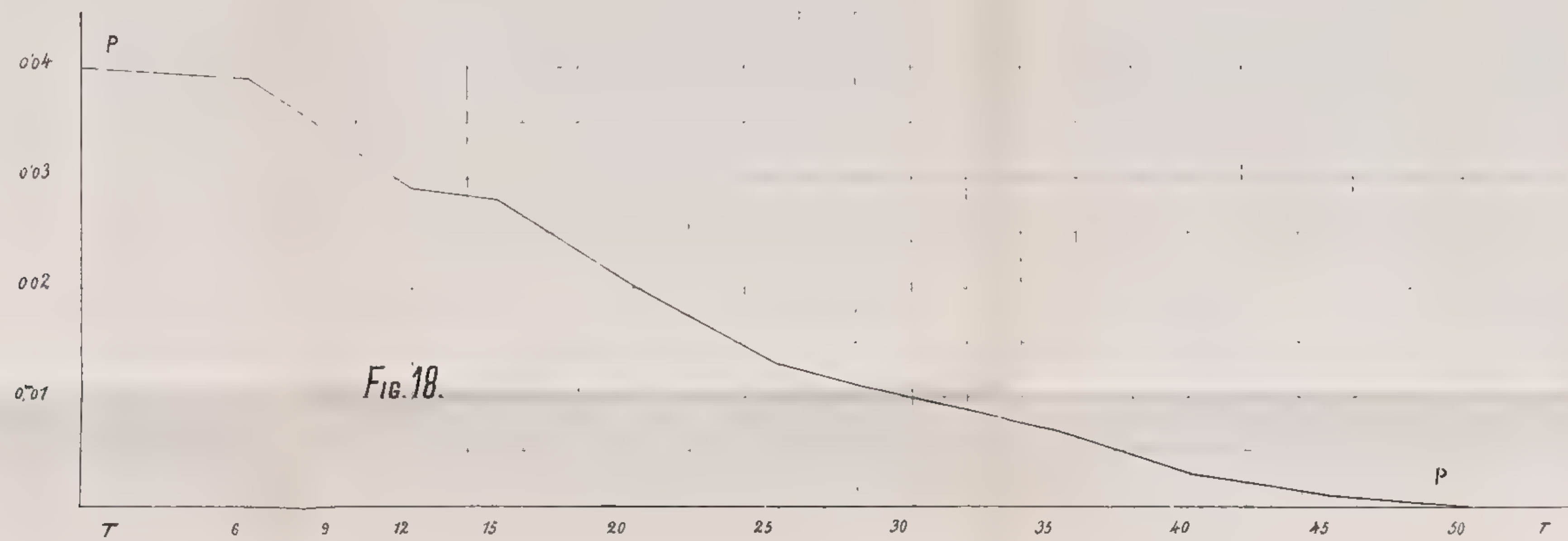
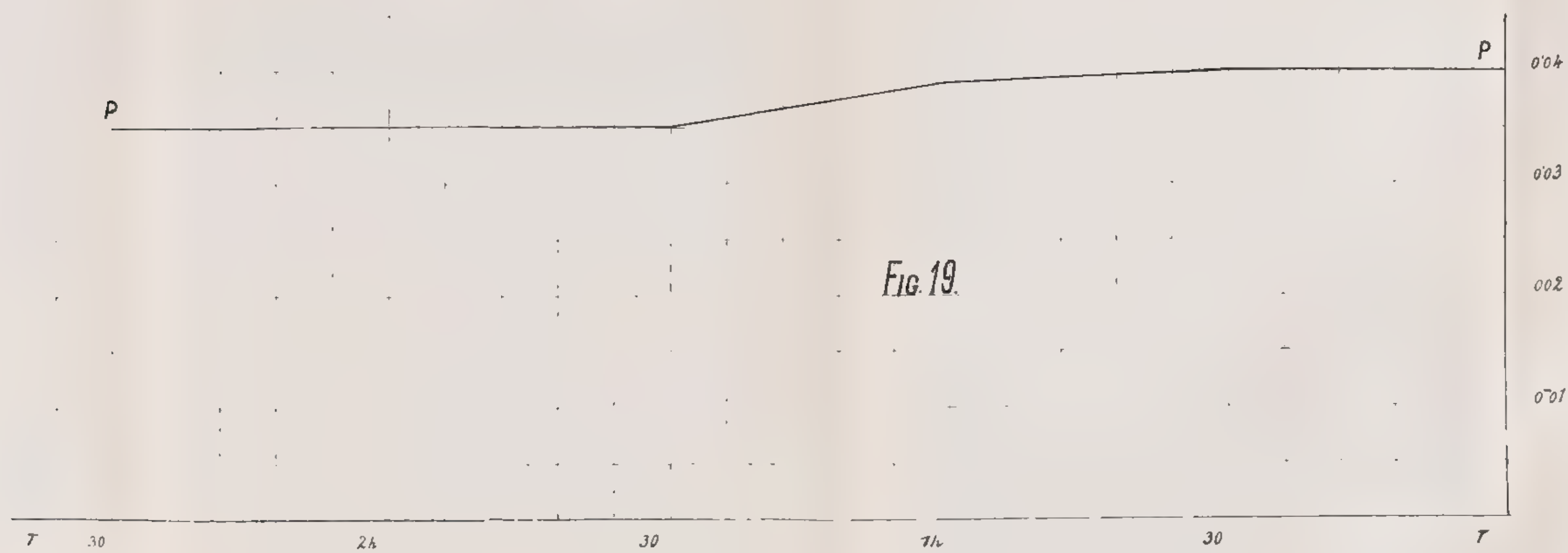


Fig. 17.


0'04
0'03
0'02
0'01
F
E
D
Fig. 17'
D
F
E
T
2 3 5 7 8 10 15 18 20 25 30 40 50 1 h 15 30 2 h. 30 3 h 30 4 h. 15 T


0'04
0'03
0'02
0'01
P
Fig. 18.
P
T 6 9 12 15 20 25 30 35 40 45 50 T


P
P
0'04
0'03
0'02
0'01
Fig. 19.
T 30 2 h 30 3 h 30 T

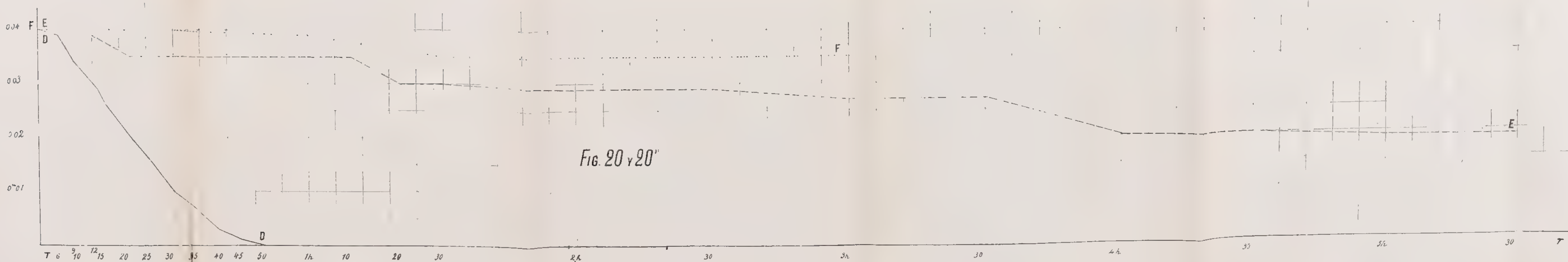

0'04
0'03
0'02
0'01
F
E
D
F
E
D
Fig. 20 y 20'
T 6 9 10 12 15 20 25 30 35 40 45 50 1h 10 20 30 2 h 30 3 h 30 4 h 30 5 h 30 T

Fig. 21.

Fig. 22.

1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
Lb O D

T 2 7 10 15 20 1 mes. 1 mes 7 d. 1 mes 15 d. 2 meses 2 meses 15 d 3 meses 3 meses 15 d 4 meses 4 meses 15 d. T

Fig. 24.

1000
750
500
250
Lb 0

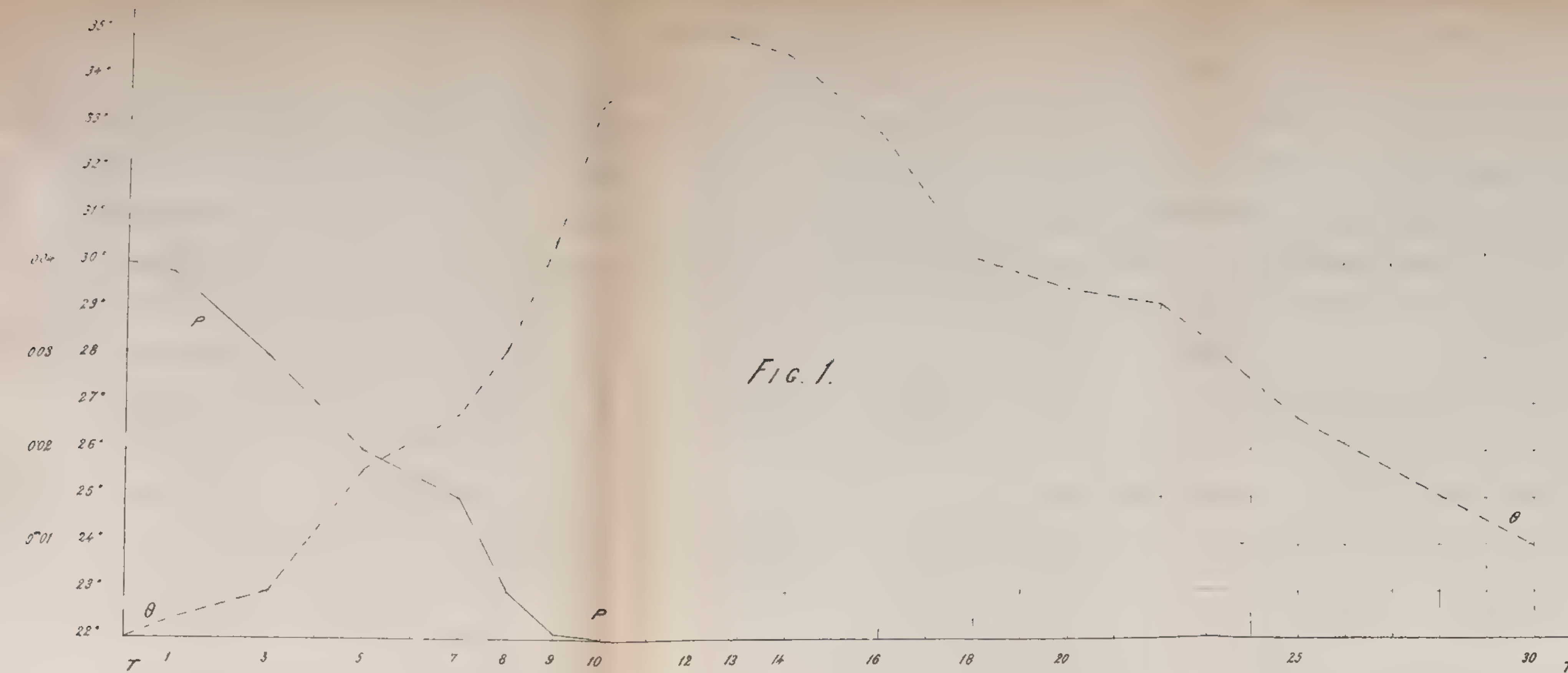
70 N 80 100 120 140 180 N

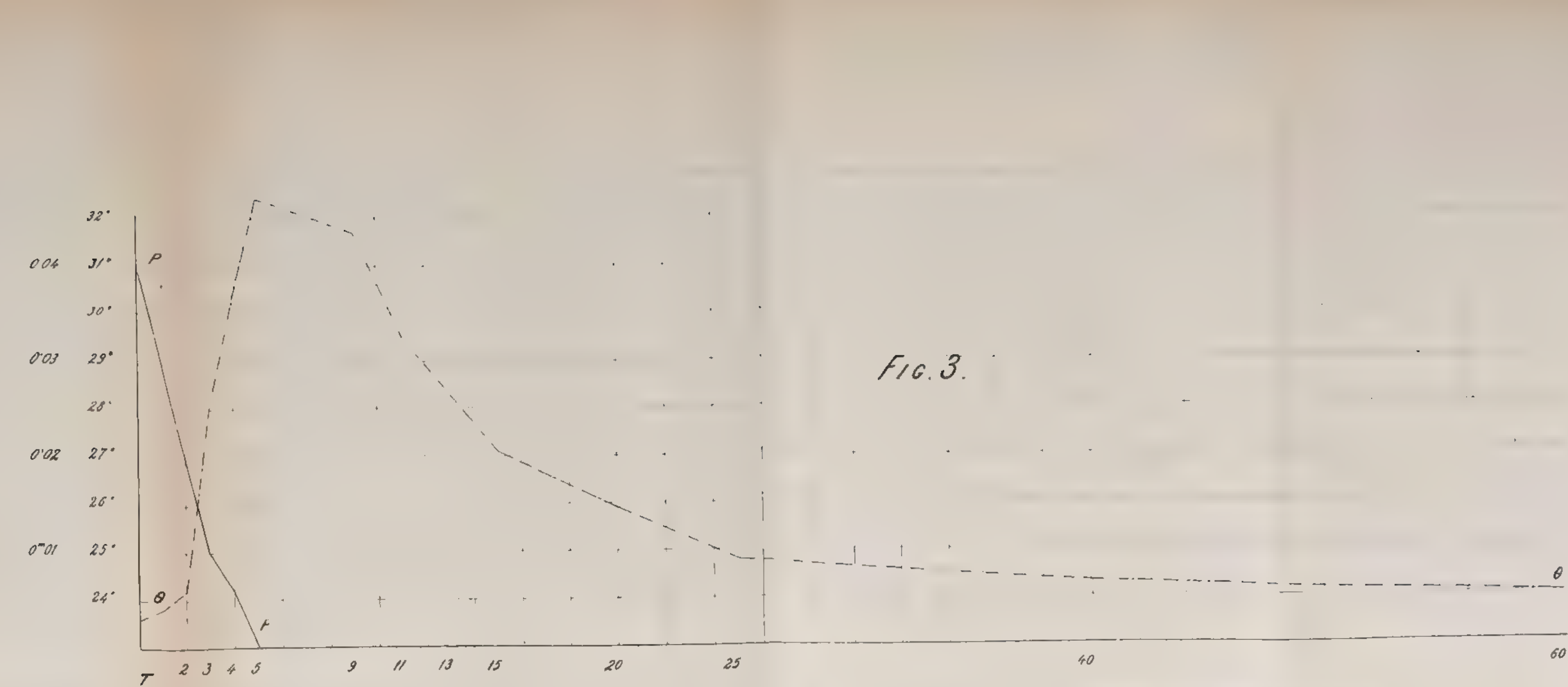
Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13


Fig. 1.
Fig. 2
P
θ
T


Fig. 3.
P
θ
T

P

0'04

0'03

0'02

FIG. 5.

0'.01

P

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 20 25 30 35 40

P

0'04

0'03

27°

0'02 26°

FIG. 4.

25°

0'.01 24°

θ

23°

θ

P

T 1 2 3 4 5 7 8 10 11 13 14 15 17 18 25 27 29 32 37 40 T

Fig. 26.

Fig. 11

Fig. 23.

Fig 25

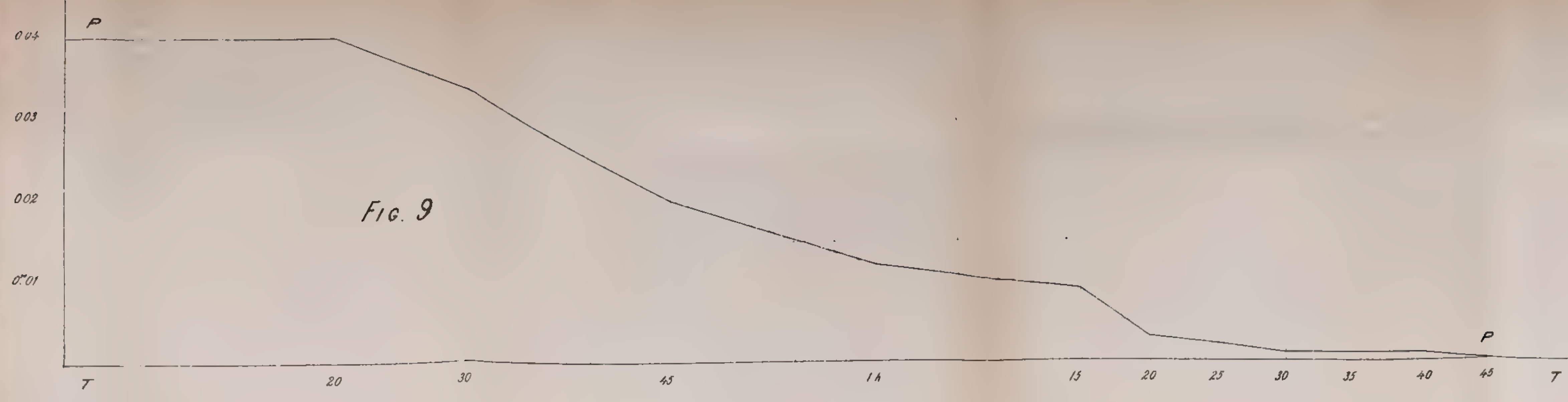


Fig. 9

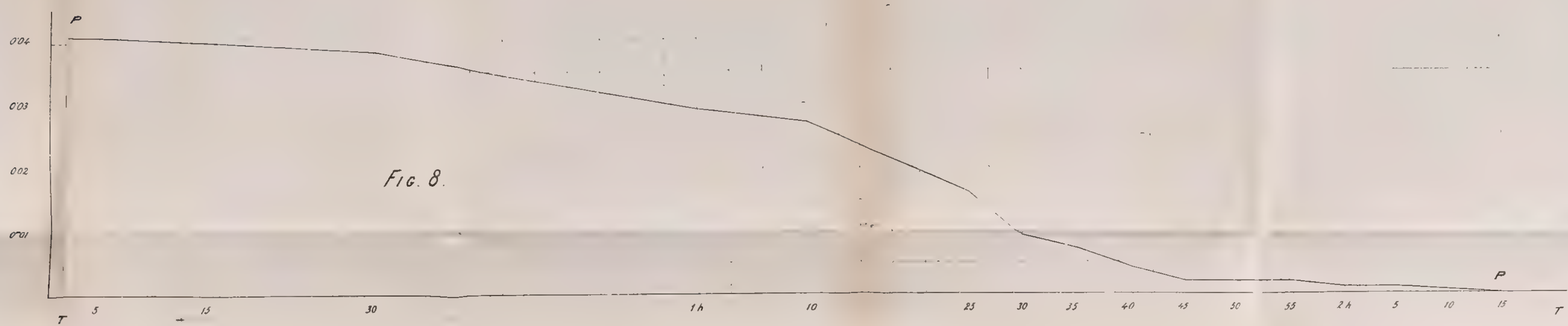


Fig. 8.

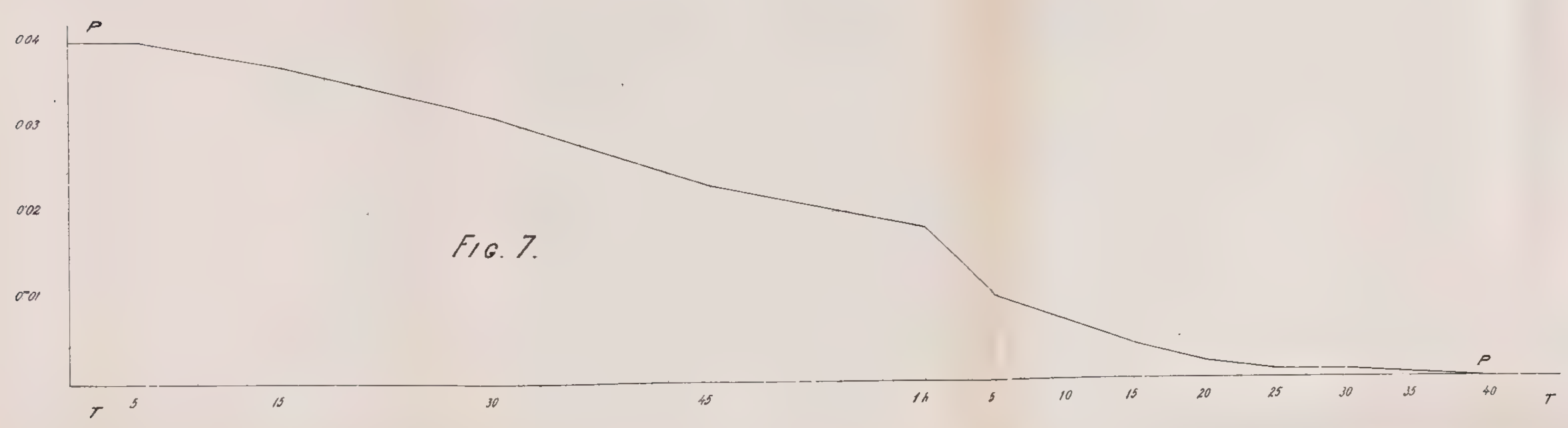


Fig. 7.

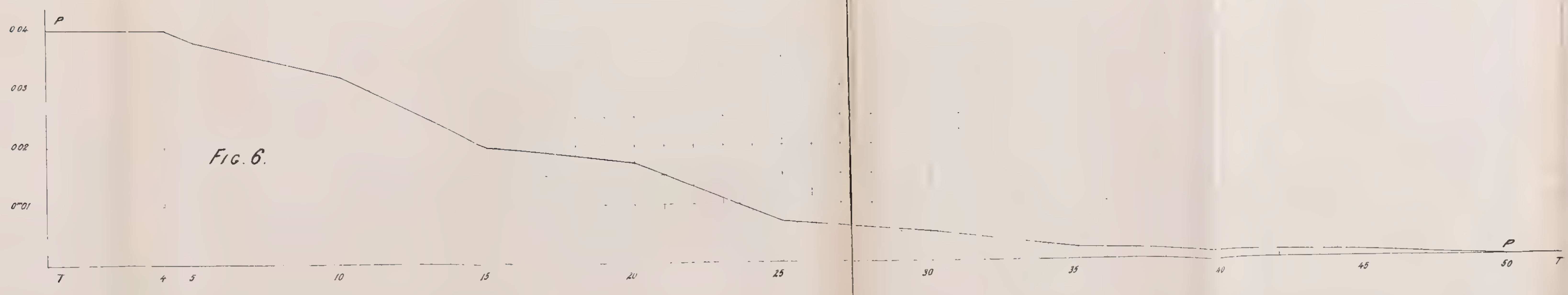


Fig. 6.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

JULIO DE 1889. — ENTREGA I. — TOMO XXVIII

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1889

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

LISTA DE SOCIOS *(Continuacion)*

LA PLATA

Bischop, Cárlos.
Benoit, Pedro.
Beuf, Francisco.
Berretta, Sebastian.
Battilana, Máximo.
Chacon, Eusebio.
Cilley, Juan V.
Dillon, Juan.
Dillon, Alejandro.
Dillon, Alberto.
Diaz, Adriano.
Diaz, Ernesto.
Glade, Cárlos.
Gianelli, José P.
Isnardi, Vicente.
Krause, Domingo.
Landois, Emilio.
Lanusse, Juan José.
Molinari, Pedro.
Maqueda, Joaquin.
Meyer, Ernesto.
Monteverde, Luis.
Nordmann, Cárlos.
Olazabal, Pedro.
Perez Mendoza, A.
Preiswerty, Lucas.
Pita, José.
Rivera, Juan B.
Ramorino, Florentino
Renon, Domingo.
Rezabal, Ramon.
Sienra y Carranza, L.
Spegazzini, Cárlos.
Seguí, Francisco.
Tapia, Pastor.
Villamonte, Isaac.
Weir, Arturo.

HONORARIOS

Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. German Burmeister.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson.

CORRESPONSALES

German Ave-Lallemant. Mendoza.
Pellegrino Strobel..... Parma (Ital.).
Ladislao Netto........ Rio Janeiro.
Manuel Paterno....... Palermo (It.).
Luis Brackebusch..... Cordoba.
Walter F. Reid....... Lóndres.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

(La Comision redactora se reune todos los Lúnes á las 8 p.m.)

AGOSTO DE 1889. — ENTREGA II. — TOMO XXVIII

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad..........	$ m/n 0.85
Un semestre..	» 5.53
Un año..............................	» 8.30
Por mes, fuera de la Ciudad..	» 1.28 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1889

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

LISTA DE SOCIOS *(Continuacion)*

LA PLATA

Bischop, Cárlos.
Benoit, Pedro.
Beuf, Francisco.
Berretta, Sebastian.
Battilana, Máximo.
Chacon, Eusebio.
Cilley, Juan V.
Dillon, Juan.
Dillon, Alejandro.
Dillon, Alberto.
Diaz, Adriano.
Diaz, Ernesto.
Glade, Cárlos.
Gianelli, José P.
Isnardi, Vicente.
Krause, Domingo.
Landois, Emilio.
Lanusse, Juan José.
Molinari, Pedro.
Maqueda, Joaquin.
Meyer, Ernesto.
Monteverde, Luis.
Nordmann, Cárlos.
Olazabal, Pedro.
Perez Mendoza, A.
Preiswerty, Lucas.
Pita, José.
Rivera, Juan B.
Ramorino, Florentino
Renon, Domingo.
Rezabal, Ramon.
Sienra y Carranza, L.
Spegazzini, Cárlos.
Seguí, Francisco.
Tapia, Pastor.
Villamonte, Isaac.
Weir, Arturo.

HONORARIOS

Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. German Burmeister.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson.

CORRESPONSALES

German Ave-Lallemant. Mendoza.
Pellegrino Strobel..... Parma (Ital.).
Ladislao Netto........ Rio Janeiro.
Manuel Paterno....... Palermo (It.).
Luis Brackebusch..... Cordoba.
Walter F. Reid....... Lóndres.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Dor Cárlos M. Morales.
Secretario...... Ingeniero Marcial R. Candioti.
Vocales........ Dor Valentin Balbin.
Ingeniero Manuel B. Bahia.
Ingeniero Alberto Schneidewind.

(La Comision redactora se reune todos los Lúnes á las 8 p.m.)

SETIEMBRE DE 1889. — ENTREGA III. — TOMO XXVIII

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad...........	$ m/n 0.85
Un semestre..	» 5.53
Un año.............................	» 8.30
Por mes, fuera de la Ciudad..	» 1.28 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1889

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... D[or] Cárlos M. Morales.
Secretario...... Ingeniero Marcial R. Candioti.
Vocales........ D[or] Valentin Balbin.
Ingeniero Manuel B. Bahia.
Ingeniero Alberto Schneidewind.

(La Comision redactora se reune todos los Lúnes á las 8 p.m.)

OCTUBRE DE 1889. — ENTREGA IV. — TOMO XXVIII

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad............	$ m/n 0.85
Un semestre..	» 5.53
Un año..............................	» 8.30
Por mes, fuera de la Ciudad..	» 1.28 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1889

JUNTA DIRECTIVA

Presidente........ Dor Cárlos M. Morales.
Vice-Presidente 1° Ingeniero Alegandro Molina Torres.
Id. *2°* Señor Miguel Iturbe.
Secretario........ Ingeniero Marcial R. Candioti.
Tesorero......... Señor Angel Gallardo.
Vocales.......... Dor Eduardo L. Holmberg.
Arquitecto Juan A. Buschiazzo.
Ingeniero Ponciano López Saubidet.
Señor Demetrio Sagastume.
Señor Dionisio C. Meza.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

LISTA DE SOCIOS *(Continuacion)*

LA PLATA

Albarracin, Cárlos.
Ameghino, Florentino.
Antonini, Santiago.
Arroyo, Rufino.

B

Battilana, Máximo.
Berretta, Sebastian.
Beuf, Francisco.

C

Calvo, Edelmiro.
Cerdeña, Fernando.
Colombres, Justo V.

D

Delgado, Agustin.
Diaz, Adriano.
Diaz, Ernesto.
Dillon, Alberto.

G

Gianelli, José P.
Glade, Cárlos.
Guastavino, Ramon.

L

Lagos, José A.
Landois, Emilio.
Lanusse, Juan José.

M

Maqueda, Joaquin.
Martinez, Roberto.
Maso, Juan.
Meyer, Ernesto.
Monteverde, Luis.
Moreno, Francisco P.

P

Palacio, Osvaldo.
Pando, Pedro J.
Pascalli, Justo.
Perdomo, Eduardo.
Perdomo, Domingo.
Pita, José.
Preiswerty, Lucas.

R

Ramorino, Florentino
Rébora, Juan.
Renon, Domingo.
Rivera, Juan B.
Romero, Julian.

S

Sal, Benjamin.
Seguí, Francisco.
Sienra y Carranza, L.
Spegazzini, Cárlos.
Spotti, César.

T

Tapia, Francisco.
Tapia, Pastor.
Trachia, Adolfo.

V

Villamonte, Isaac.

W

Weigel, Emilio C.

HONORARIOS

Dr. German Burmeister.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de....	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis.....	Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de	Rio Janeiro.
Netto, Ladislao........	Rio Janeiro.
Paterno, Manuel.......	Palermo (It.).
Reid, Walter F.........	Lóndres.
Ströbel, Pellegrino.....	Parma (Ital.).

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Dor Cárlos M. Morales.
Secretario...... Ingeniero Marcial R. Candioti.
Vocales........ Dor Valentin Balbin.
Ingeniero Manuel B. Bahia.
Ingeniero Alberto Schneidewind.

(La Comision redactora se reune todos los Lúnes á las 8 p.m.)

NOVIEMBRE DE 1889. — ENTREGA V. — TOMO XXVIII

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad..........	$ m/n 0.85
Un semestre..	» 5.53
Un año..............................	» 8.30
Por mes, fuera de la Ciudad..	» 1.28 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1889

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

LISTA DE SOCIOS (*Continuacion*)

LA PLATA

Albarracin, Cárlos.
Ameghino, Florentino.
Antonini, Santiago.
Arroyo, Rufino.

B

Battilana, Máximo.
Berretta, Sebastian.
Beuf, Francisco.

C

Calvo, Edelmiro.
Cerdeña, Fernando.
Colombres, Justo V.

D

Delgado, Agustin.
Diaz, Adriano.
Diaz, Ernesto.
Dillon, Alberto.

G

Gianelli, José P.
Glade, Cárlos.
Guastavino, Ramon.

L

Lagos, José A.
Landois, Emilio.
Lanusse, Juan José.

M

Maqueda, Joaquin.
Martinez, Roberto.
Maso, Juan.
Meyer, Ernesto.
Monteverde, Luis.
Moreno, Francisco P.

P

Palacio, Osvaldo.
Pando, Pedro J.
Pascalli, Justo.
Perdomo, Eduardo.
Perdomo, Domingo.
Pita, José.
Preiswerty, Lucas.

R

Ramorino, Florentino
Rébora, Juan.
Renon, Domingo.
Rivera, Juan B.
Romero, Julian.

S

Sal, Benjamin.
Seguí, Francisco.
Sienra y Carranza, L.
Spegazzini, Cárlos.
Spotti, César.

T

Tapia, Francisco.
Tapia, Pastor.
Trachia, Adolfo.

V

Villamonte, Isaac.

W

Weigel, Emilio C.

HONORARIOS

Dr. German Burmeister.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de....	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis.....	Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de	Rio Janeiro.
Netto, Ladislao........	Rio Janeiro.
Paterno, Manuel.......	Palermo (It.).
Reid, Walter F.........	Lóndres.
Ströbel, Pellegrino.....	Parma (Ital.).

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Dor Cárlos M. Morales.
Secretario...... Ingeniero Marcial R. de Candioti.
Vocales........ Dor Valentin Balbin.
Ingeniero Manuel B. Bahia.
Ingeniero Cárlos Bunge.

(La Comision redactora se reune todos los Lúnes á las 8 p.m.)

DICIEMBRE DE 1889. — ENTREGA VI. — TOMO XXVIII

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, VICTORIA, 1492 (2° piso), Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Ciudad...........	$ m/n 0.85
Un semestre..	» 5.53
Un año................................	» 8.30
Por mes, fuera de la Ciudad..	» 1.28 por entrega

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1889

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

LISTA DE SOCIOS *(Continuacion)*

LA PLATA

Albarracin, Cárlos.
Ameghino, Florentino.
Antonini, Santiago.
Arroyo, Rufino.

B

Battilana, Máximo.
Berretta, Sebastian.
Beuf, Francisco.

C

Calvo, Edelmiro.
Cerdeña, Fernando.
Colombres, Justo V.

D

Delgado, Agustin.
Diaz, Adriano.
Diaz, Ernesto.
Dillon, Alberto.

G

Gianelli, José P.
Glade, Cárlos.
Guastavino, Ramon.

L

Lagos, José A.
Landois, Emilio.
Lanusse, Juan José.

M

Maqueda, Joaquin.
Martinez, Roberto.
Maso, Juan.
Meyer, Ernesto.
Monteverde, Luis.
Moreno, Francisco P.

P

Palacio, Osvaldo.
Pando, Pedro J.
Pascalli, Justo.
Perdomo, Eduardo.
Perdomo, Domingo.
Pita, José.
Preiswerty, Lucas.

R

Ramorino, Florentino
Rébora, Juan.
Renon, Domingo.
Rivera, Juan B.
Romero, Julian.

S

Sal, Benjamin.
Seguí, Francisco.
Sienra y Carranza, L.
Spegazzini, Cárlos.
Spotti, César.

T

Tapia, Francisco.
Tapia, Pastor.
Trachia, Adolfo.

V

Villamonte, Isaac.

W

Weigel, Emilio C.

HONORARIOS

Dr. German Burmeister.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de....	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis.....	Cordoba.
Carvalho, José Cárlos de	Rio Janeiro.
Netto, Ladislao........	Rio Janeiro.
Paterno, Manuel.......	Palermo (It.).
Reid, Walter F.........	Lóndres.
Ströbel, Pellegrino.....	Parma (Ital.).


3 2044 106 287 212

